Vi bygger Tummelisa

Tummelisa ritades av flygingenjör Henry Kjellson, pappa till skådespelaren Ingvar Kjellson. Henry Kjellson var Sveriges första flygingenjör och dessutom världsmästare i bågskytte. Flygkompaniet råkade ha ett antal Le Rhone motorkopior – Thulin A - tillverkade vid Thulinfabrikerna som gått i konkurs 1919. Utifrån denna motor tillverkades ett tiotal flygplan som fick beteckningen Ö1 alltså ett övningsflygplan. Iden till planet kom från piloten Gösta von Porat som gjorde skisser som lämnades till Kjellson. Porat hade varit i Frankrike och man kan ju se en tydlig inspiration från Nieuport och Hanriot. Den 28 juni 1920 provflög Porat det första exemplaret. Det döptes till ”Tummeliten” men kom snart att kallas för ”Tummelisa” eller bara ”Lisa”. Tummelisan visade sig vara precis det övningsflygplan man ville ha! Fina flygegenskaper, kvick i rodren, vilket krävde handlag och känsla av sin förare.När de sista flygplanen togs ur tjänst i februari 1935 hade Tummelisa funnits i tjänst under sammanlagt femton år och kan därmed betraktas som en av det tidiga militärflygets verkliga trotjänare. Totalt tillverkades 29 flygplan. Sista flygningen gjordes på F 3 Malmslätt i september 1962 med det exemplar (3656) som i dag finns utställt på Flygvapenmuseum. Den kände aviatören och flygplansbyggaren Mikael Carlson byggde i tjugoårsåldern i sin fasters källare en replika som fortfarande kan ses på flygdagar världen över.

Jag blev för några år sedan intresserad av att bygga en 33% modell av Tummelisan och kontaktade Flygvapenmuseet som glädjande nog visade sig ha ett fint ritningsunderlag. Utifån dessa gjordes en ritning och modell (numera såld)som kan ses på You-Tube https://www.youtube.com/watch?v=_M_uuu3rExQ

Modellen flög mycket bra och allt sedan dess har tanken på att bygga en mindre modell funnits. Under lite surfande hittade jag en dummymotor från Parkflyerplastics.com som var i passande skala så utifrån denna motor konstruerades modellen. Skalan blev då 1:7 (närmare bestämt 6 2/3) eller 15%. Modellen är inte särskilt komplex så bygget är ganska enkelt. Som alltid är det förstås bra att hålla vikten nere. Där möjligt har jag använt aluminiumrör i stället för pianotråd. Vingarna är flexibla så riggningen är viktig för att få stabilitet. Fyra mallar medföljer för att riggningen skall bli rätt och rak. Det är viktigt att alla anfallsvinklar blir de rätta och inga skevheter byggs in annars är det hopplöst att få modellen att flyga bra. Tillsammans med ritningen har en materialsats med CAD-frästa delar tagits fram och kan beställas från MBS-models . Sedan får man komplettera med de lister och flak som behövs. Dimensionerna framgår av ritningen. Motorn jag använt är en AXI 2808/24 som drivs med två LiPo celler på 1300 mAh och en skalenligt stor propeller 14 x 4,7 av slowflyertyp.

Jag tycker detta har varit en lagom stor drivlina och räckt till för att t.ex. dra runt modellen i en looping från planflykt. Halvgas har varit lagom för att flyga runt i modellen i skalenlig långsam fart. Flygtider upp till 10 minuter inga problem med denna kombination.

Kroppen

Vi börjar med kroppen. Den byggs på vanligt sätt på ritningen med lite plastfilm emellan. Först en vänster och en högersida.

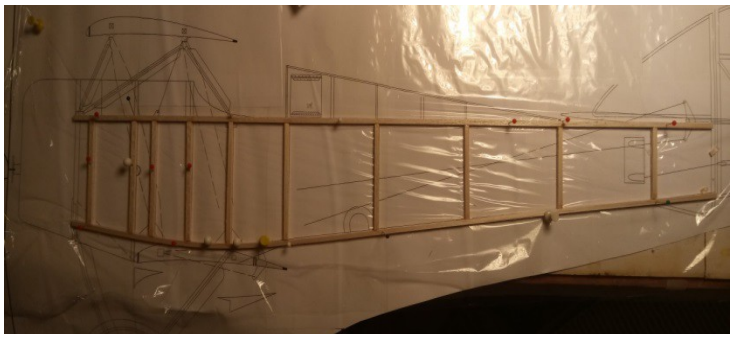

Bild 1. Kropssidorna av 4x4 mm balsa nålas upp över ritningen och limmas

4x4 mm balsa används överallt. Undersidan är lite böjd så här kan det underlätta om man fuktar listen. Den sista delen av kroppen vinklas uppifrån sett inåt så här får man göra ett försiktigt litet V-format uttag i balsalisten för att kunna böja den.

Tunna kolfiberstavar limmas in på diagonalen för att få en bra vidstyvhet i kroppen. De bidrar också till skalautseendet. Gör små hål med en grov knappnål och peta sedan in kolfiberstaven i dessa

Eftersom översidan av kroppen är helt rak är det enkelt att sedan nåla upp vänster och höger kroppssida upp och ner och passa in balsalister emellan dessa. Det är viktigt att allt blir rakt och vinkelrätt här. Man vill ju inte bygga bananer var det visst någon som sa.

Bild 2. Kroppssidorna nålas upp och ner över ritningen och de horisontella balsalisterna passas in och limmas. Observera vinkelhaken.

När undervingen och kroppen är klar kan de fyra triangelformade plywoodbitar som håller undervingen på plats limmas in - prova och passa. Kontrollera att vingen hamnar rakt/vinkelrät mot kroppens längslinje genom att diagonalmäta avståndet mellan vingspetsar och stjärt . Observera att den del av bakre vingbalkens översida som är belägen inuti kroppen (mellan de två innersta spryglarna alltså) skall sadlas på med en 2x4 mm furulist för att anfallsvinkeln skall bli den rätta.

Bild 3. Kolfiberstav limmas in diagonalt och stöden för undervingen är på plats.

Kroppen kläs sedan med 1 mmbalsa från huvudstödet och bak till stabilisatorns början samt på sidorna från motorspant och bak till sittbrunnens avslut. De olika halvspant som behövs till detta finns med i materialsatsen. I detta moment har också motorspantet limmats in.

Beträffande motorkåpa - jag valde att köpa en i ABS plast från parkflyersplastics.com. (dom har också dummymotor) Den största kåpan dom har är 5 1/2 tum och alltså 12 mm för liten. Den skall ju delas undertill så det går att få den att passa hyfsat bra med några små balsaklossar runt motorspantet som kåpan fästs i. Alternativt är ju att göra kåpan i balsa.

Tanken görs lös och fästs med två små magneter vilket gör att man lättare kommer åt installationer inne i kroppen. På undersidan av tanken kan också acken monteras. Tanken målas i kopparfärg som på originalet.

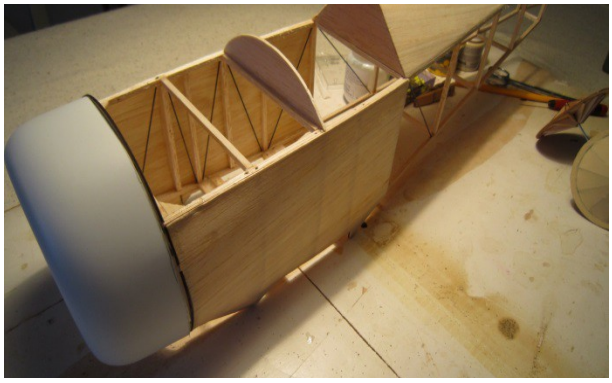

Bild 4. Halvspant inlimmade och kroppssidor samt överdelen bakkropp klädda med 1 mm balsa. Kåpan utprovad.

Fena och stabilisator

Fena, sidoroder och stabilisator byggs i 3x3 mm balsa. De rundade ytterkonturerna lamineras av tre stycken 1x4 mm balsalister. Även här måste man fukta ordentligt med vatten innan man böjer listerna. Jag använde tunt cyanolim till lamineringen men det går förstås också bra med vitlim. När limmet torkat kan man slipa alla kanter. Gångjärn görs av mylar. Stabilisator och höjdroder kan byggas i ett stycke och sedan delas med din lilla såg.

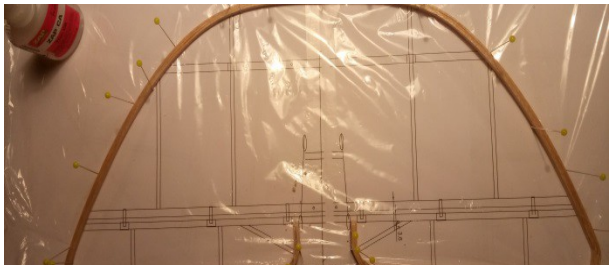

Bild 5. Ytterkonturen av stabilisator och höjdroder görs av tre stycken 1x4 mm balsa

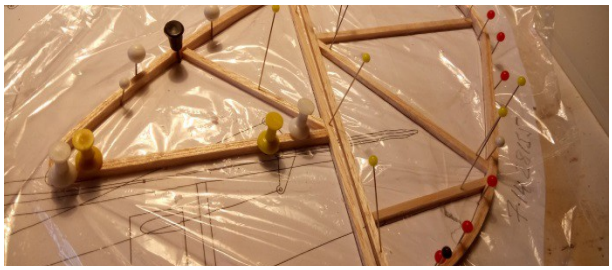

Bild 6. Fena och sidoroder görs på samma sätt som stabilisator och höjdroder.

Vingar

Vingarna byggs snabbt ihop. Precis som på originalet är spryglarna försedda med uttag och träs helt enkelt upp på vingbalkarna som är av 6x6 mm balsa fram respektive 4x4 mm balsa bak

Bild 7. Spryglar med uttag för främre och bakre vingbalk. Uttag för bakkant och framkant av 0,6 mm plyfa syns också.

Bild 8. Uppbyggnaden av vingspetsen ses här. Uttag i främre och bakre vingbalken i vilka vingspetsen passats in

Balkarna smalnar av mot vingsspetsen. Slipa eller hyvla ner balkarna enlig ritningen. Vingspetsar och bakkant på övervingen är gjorda av 0,6 mm plyfa. I varje vingbalk sågas ett spår i vilket vingspetsen kan petas in på samma sätt som i spryglarna. Plyfan på vingspetsarna täcks sedan på ovan och undersidan med 1,5 mm balsabitar som också är laserskurna. Sedan kan vingspetsprofilen slipas

rund.

Fig 9. Övervingen klar för plankning

Vingens framkants översida är klädd med en remsa 1 mm balsaflak. Uttagen i spryglarna visar hur bred denna skall vara. Skär till flaket i rätt bredd och limma det först mot framkantlisten som du redan satt dit och därefter baktill mot spryglarna, . Ha vingen fastnålad mot byggbordet när du gör detta så att du inte bygger in några skevheter. Härefter kan framkantslisten hyvlas och slipas till önskad profil. För att inte av misstag hyvla i det 1 mm tunna balsaflaket kan man sätta en remsa maskeringstejp på flaket och låta kanten på tejpremsan gränsa mot skarven mellan flak och framkantlist.

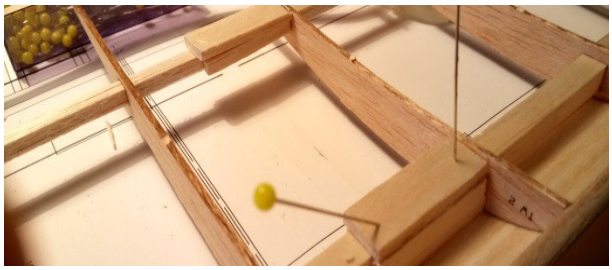

Bild 10. Förstärkning av vingbalkarna görs i de avsnitt där aluminiumrör skall passas in (stöttor och kabaner)

Vingstöttor och kabaner görs i 3 mm aluminiumrör och balsalist 15x4 mm balsa. Dessa lister limmas mot aluminiumrören och det underlättar då om man gjort en liten fåra i framkanten av listen. Bakkanten slipas strömlinjeformat avsmalnande. Aluminiumrören sticks in i hål i vingarna och den plats där dessa hål skall placeras behöver förstärkas dvs. fodras med balsa runt om. I materialsatsen medföljer 0,8 mm plywoodbrickor med 3mm hål. Dessa kan användas som distanser på aluminiumrören om man vill

Radioinstallation

När vingarna är klara kan det vara dags att börja planera för radioinstallationen. Jag valde att placera mottagare och alla servon i undervingen . Det blev enkelt att ha hela paketet där istället för att pilla med dessa delar inne i kroppen. På denna bild syns skevroderservo och hur nylonrören till skevrodren är dragna. Wiren till skevrodrena går alltså från de två servon som är monterade upp och

ner på bilden. Skevrodren manövreras via fiskewire som går i plaströr. Detta fungerar bra med minimal friktion men vill man montera servon inne i vingen med direkt anslutning till roderoken går det förstås också bra. Jag gjorde en servobrygga för samtliga servon i vingens mitt. Där fick också mottagaren och två spröt för antennerna plats.

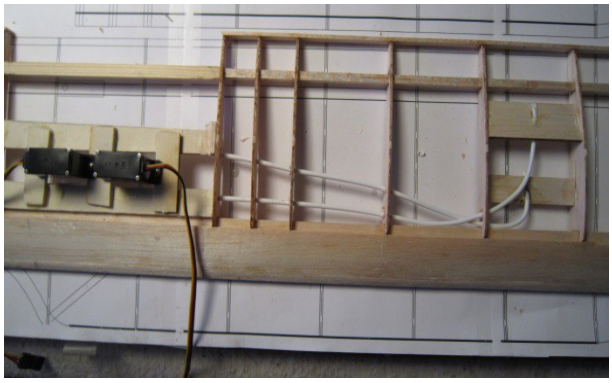

Bild 11. Rör och servon för skevroder kablage monterat

Servona till sidoroder och höjdroder är rättvända. Antennspröten är dragna i två plaströr som är vinklade 90 grader mot varandra.

Montering

Nu kan det också vara dags att borra hål för de fyra 3 mm nylonskruvar som fäster undervingen. En gänga i balsalisten i kroppen kan lätt åstadkommas genom att borra med en 2 mm borr och sedan skruva in en metallskruv med M3-gänga och därefter droppa lite tunt cyanolim i hålet. När detta är klart och vingen satts fast på prov kan det också vara bra att borra hålen för landningsstället. Framtill går dessa hål ut genom motorspantet och baktill genom listen i kroppen precis bakom nylonskruvarna.

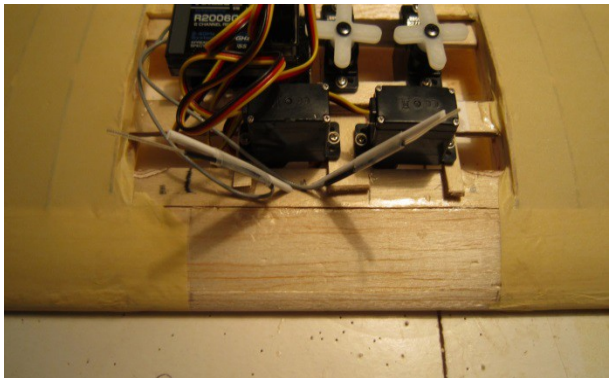

Bild 12. Alla servon, mottagare och antennstöd fick plats i mitten på undervingen. De upp-och-ned -vända servona går till skevrodren och de rättvända till höjd och sidoroder.

Klädsel

Så här långt komna är det dags att börja klä. Jag använde Litespan eftersom det är mycket lätt och finns i en bra glulbeige kulör. Denna klädsel har inget eget klister utan man stryker de delar där man vill att klädseln skall fastna med Balsaloc. Detta lim får torka och kan sedan aktiveras på vanligt sätt med strykjärn. Var noggrann med att följa bruksanvisningarna med avseende på temperatur. Litespan krymper inte lika mycket som andra material så man får tänka på att sträcka innan man krymper.

Hjul

Hjulen är tillverkade i balsa med 12 triangelformade kilar på var sida om ”disken” för att simulera ekrar. Ett nav görs av runda balsabrickor och inne i detta en bit 3 mm aluminiumör som lager. Montera röret och brickorna på var sin sida om disken först och kolla att allt är rakt innan du limmar. Härefter kan de triangelformade bitarna limmas på plats. Landningsstället hjulaxel är ett 3 mm alurör. Igenom de tre rören (de två hjulens axlar och landingsställets dito) sköts sedan ett 2 mm pianotråd. Fixera pianotråden till hjulaxlarna (men inte till landningsställets axel) med lite cyanolim. Vänster och höger hjul fixerades alltså på sin axel med pianotråden men akta så att inget lim kommer på mittdelen av axeln. Att hjulen snurrar synkront underlättar modellens spårning vid landningar och starter. Sedan kläs hjulsidorna , precis som på originalet.

Bild 13. Hjulen görs av balsadiskar. Som stöd för axeln (3 mm alurör) ett antal balsabrickor och utanpå dessa 12 st trianglar. Platsen där dessa skall limmas är markerat på diskarna.

Som däck använde jag svart 8 mm cellgummisnöre i neopren. En lagom längd mättes upp och limmades ihop till en cirkel varefter en skåra skars i vilken hjulet kunde passas in och limmas.

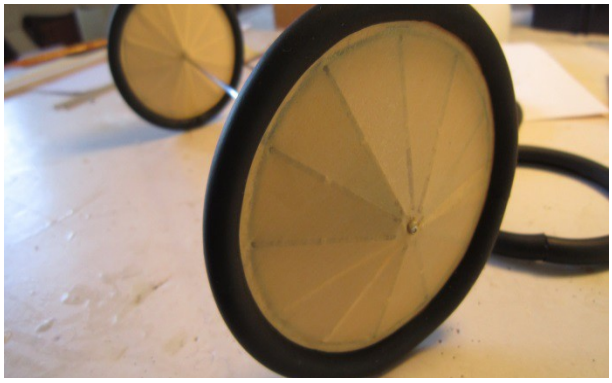

Bild 14. Hjulsidorna kläs och däck av 8 mm neoprengummisnöre monteras.

Mer montering

Innan monteringen av alla delar kan det vara bra att fästa motor, fartrelage, vindruta, eventuell c

ockpit-inredning, wirar till höjd och sidoroder etc. eftersom det är lättare att göra innan vingarna är på plats. En annan sak som kan vara bra att göra på detta stadium är markeringarna. Eftersom jag är värdelös på att måla tryckte jag ut markeringarna med skrivaren på tunt rispapper som jag klippte ut och limmade med Balsaloc.

Sedan börjar det roliga!

Undervingen monteras först. Dra ut wirarna till sidoroder och de fyra wirarna till höjdrodren. Till detta behöver man göra hål i klädseln i kroppen och stabilisatorn på de platser som finns visade på ritningen. Hålen/uttagen görs enkelt med en varm lödkolv. Därefter monteras kabanerna som först

fästs i kroppen i hålen du redan gjort. Rören har du klämt ihop med en tång så att urtagen inte behöver bli så stora.

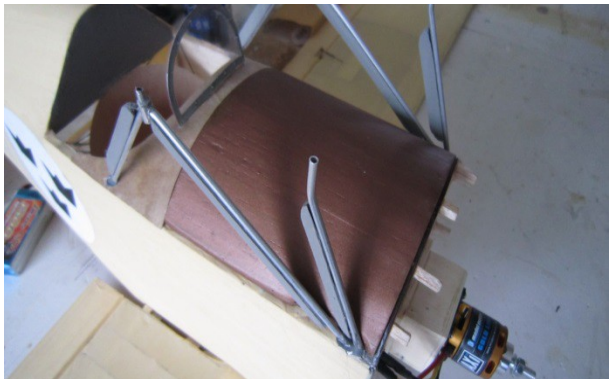

Bild 15. Här är kabanerna monterade. Så mycket som möjligt av detaljer som vindruta, turtle-deck, sporre, markeringar görs enklast innan monteringen.

När limningen av kabanernas anslutning mot kroppen är klar och har härdat kan man fortsätta limningen mot övervingen. Det är nu man har användning av mallarna för att få rätt anfallsvinkel på de båda vingarna.

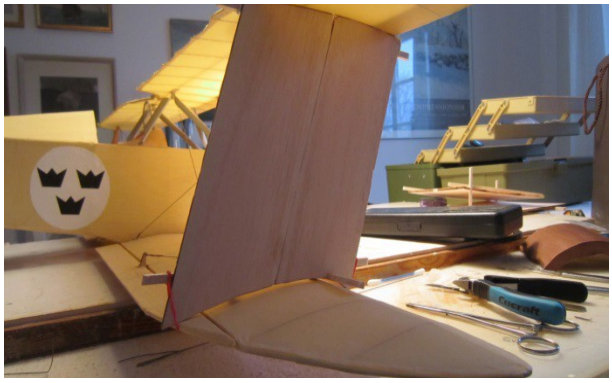

Bild 16. Mallar för vingmontering medföljer.Med dessa på plats kan vingstöttorna limmas på plats. Inga skevheter får byggas in.

Vingstagen skall sedan fästas i lödöglor (elektronikbutiker har) så glöm inte att trä dessa över röret innan. Sedan skall vingstöttorna fästas och även här behövs lödöglor för wirefäste. Glöm inte att trä på dessa innan du limmar!

Bild 17. Lödöglor träs på rören som skjutits in i hål som borrats i vingstöttorna. Fiskwire med små klämmhylsor har använts.

När dessa detaljer härdat kan man börja riggningen. Jag brukar gå till sportfiskebutiken och köpa wire och wirelås. Hur wirarna skall dras framgår av nedanstående teckning. De gröna wirarna går till en fästpunkt längst ned på motorkåpan/infästning landställ och den blå till bakre vingbalken undervinge. Även här kan man använda lödöglor som fästs med en liten träskruv för montering

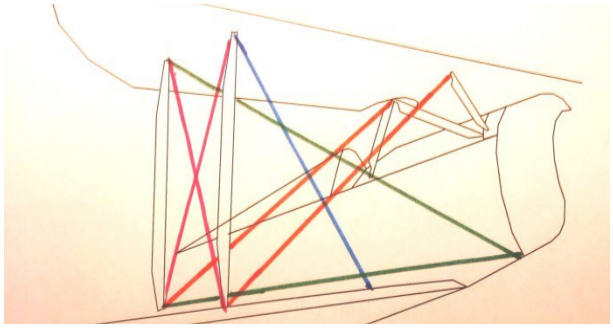

Bild 18. Här visas hur riggningen skall göras. Ha gärna mallarna monterade när detta arbete görs.

Som sista moment monteras landstället. Även här kan man framtill sätta två wirar i kors som diagonalstöd.

Med dummymotorn på plats visade det sig att acken behövde flyttas bakåt några centimeter för tyngdpunktens skull och den placerades därför i bakkant av bränsletanken. Där sitter den ganska behändigt och kan om man vill fästas mer permanent i tanken som då tas ut för laddning.

Provflygning

Så var det dags för provflygning. Välj en stilla kväll eller morgon – det är ett lätt litet flygplan du skall bekanta dig med. Premiärflygningen blev helt odramatisk och det blev kärlek vid första ögonkastet. Jag fick trimma lite dyk- det var det enda. Inget skevrodertrim behövdes vilket väl talar för att mallarna fungerat som avsett. Precis som på originalet svänger man bäst med sidorodret och får då hålla emot med korsat skevroder. Det påminner om när du flyger din depronkärra inomhus. Bankar man för mycket tenderar modellen att tapppa höjd. Looping gick bra, en roll, halv kuban och Split S likaså. Stall-turnen blir väldigt fin. Motorn med två celler räcker bra till i uppförsbackaarna. På ritningen ligger tyngdpunkten 70 mm från framkant vilket är det beräknade värdet. Det råkade bli så att jag vid de första flygningarna hade tyngpunkten 98 mm från övervingens framkant (ja,ja det var slarv) och detta orsakade lite oro i loopingplanet. Jag flyttade fram accen och tyngdpunkten hamnade då 85 mm från framkanten vilket kändes bättre. Jag tror att idealet är 80-90 mm. Jag behåller nu dessa inställningar ett tag. Ofta får man ju flyga några gånger innan man bestämmer sig för att ändra på tyngdpunkten och vad som känns bekvämt. Kolla tyngdpunkten genom att lägga modellen på rygg i en utdragen looping eller dyk rättvänt 45 grader och se vart nosen tar vägen med neutralt höjdroder. Prova och se. Hur man vill ha tyngdpunkten brukar ju vara personligt.

Lisan är sammanfattningsvis mycket trevlig och förutsägbar i luften. Inga konstigheter utan gör precis det man vill. Skalakänslan känns mäktig mycket beroende på att den låga vikten gör att man kan kan flyga väldigt långsamt. Vid en långsam förbiflygning på låg höjd ser man hur vacker hon är. Ja - hon

är min nya ögonsten och jag hoppas snart kunna komma ut till fältet igen för en tur med min kära Lisa.

Faktaruta

Vikt flygklar	615 gram
Spännvidd	1170 mm

Ritning och materialsats innefattande alla CNC frästa delar i plywood och balsa som behövs kan beställas från:

MBS RC Models

Björkvägen 1

524 32 Herrljunga

0730 – 69 09 75