

Att flygfotografera med RC-helikopter



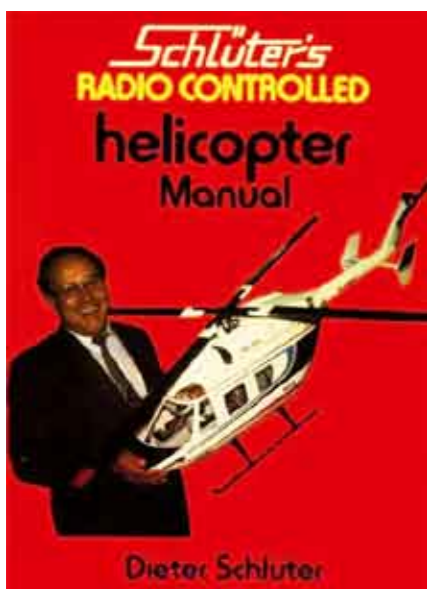
"Wow, vad coolt! Kan du se på marken vad kameran ser? Är det svårt? Måste man ha tillstånd? Så mycket grunkor och kablar!"

Författare: Tomas Södergren
MMFK - Mälarearnas Modellflygklubb
tomas@helivision.se

Intresset brukar vara stort och frågorna många när jag möter människor, modellflygare eller ej, då jag är ute på uppdrag med min fotohelikopter. I denna artikel försöker jag ge en inblick i de tekniska lösningar som gör det möjligt att ta bra flygfoton i krävande miljöer. Utan att för den skull gå på djupet. Men först lite om hur det började för mig, det här med RC-fotoflyg.

Hur det började - pojkdrommen

När jag var i tonåren fanns inte X-box, Facebook eller Internet. Det var ganska ovan-



ligt att någon ens hade en dator hemma. Pojkfotboll lade jag en del energi på men när jag började i klass 7 fanns det ett skolämne som kallades för "Fritt valt arbete" – och jag valde "Radio och elektronik". Det var då mitt teknikintresse blommade ut. Första projektet var att bygga en AM-mottagare på en spånplatta med komponenterna lödda på islagna mässingsspikar. Spolen lindades med koppartråd runt en tom toarulle. Och – radion funkade! Det ena ledde till det andra och vid 14 års ålder hade jag ett amatörradiocertifikat av klass C samt en växande samling mer eller mindre lyckade elektronikprojekt i pojkrummet (och sedermera där jag tyckte att det fanns utrymme i huset). Parallellt med teknikintresset började jag intressera mig för fotografering. Efter träget sparande och sista delen på krita kunde jag så småningom inhandla en Ricoh systemkamera. Ja, sannerligen så mycket man kan ägna sig åt när man inte sitter med World of Warcraft eller Nintendo.

I de äldre tonåren köpte jag av någon anledning boken "Radio Controlled Helicopter Manual" av Dieter Schlüter. Boken var väl egentligen ganska torr, men likväl inspirerande – den blev fröet till mitt helikopterintresse. Jag började fantasera om en radiostyrd helikopter med viss autonom kapacitet och en videolänk till en markstation. Processorkraften skulle finnas i markstationen och sålunda började jag och en datorkunnig lumparkompis projektera datorn, att inrymmas i en rejäl 19" apparatlåda. Detta var på den tiden AD/DAM-omvandlare var något ganska nytt, exotiskt och dyrt. Radiokontrollänken skulle ordnas genom att markdatorn kopplades till en uppskrämd RC-radio, en byggsats av märket Transfunk (27-MHz). Jag hade bland annat ideer om att lära helikoptern konst. Om jag själv flög den genom en looping, allt medan datorn spelade in kom-

mandona, så skulle datorn själv kunna upprepa samma sak senare, utan min hjälp. Så aningslöst optimistisk kan endast en däre eller någon gravt okunnig vara. Jag jag föll kanske i båda kategorierna. Jag hade uppenbarligen mycket vag uppfattning om hur svårt det på den tiden var att få en RC-heli att fungera överhuvudtaget, min enda merit var ju att jag hade läst en bok om saken...

Tack och lov rann projektet ut i sanden utan att några överdrivna mängder blod, svett, tårar eller ekonomiska medel ödslats. Det var ju dömt att misslyckas vid den tiden. Men apparatlådan ligger fortfarande i garaget och Transfunkradion i källaren – se bilden.

Trevande försök

Det dröjde två decennier innan jag åter tog upp jakten på den förlorade drömmen. Jag lärde mig flyga med en Kyosho Konzept



Transfunk – sålde byggsatser för RC-elektronik. Till vänster om antennen skymtar en 25-pol D-sub-kontakt, avsedd för anslutning till datorinterface. Den kontakten var inte original...



Philip von Krusenstiernas ryggtavla. Philip skötte videobordet då vi tillsammans filmade i Kolmårdens djurpark.

60 med träblad. Vilken sedermera slutade sina dagar i en liten krater på klubbväggen. Men tanden var nu blodad. Inspirerad bl.a. av min nyfunne RC-kompis Ulf Grünbaum:s RC-videoexperiment monterade jag en liten övervakningskamera med inbyggd 2.4 GHz-länk på en T-Rex elhelikopter, den senare då en ny produkt på marknaden. Mottagarens videosignal kopplade jag till en digital videokamera på marken som spelade in medan flygningen pågick. Det funkade, men kvaliteten var kass. EM-störningar från fartreglaget orsakade kraftiga störningar på videon. Efter att ha flyttat fram kameran till kåpens nos blev det bättre. En senare testflygning i ett grustag gav mycket bättre video, vilken dräpligt nog avslutades med en okontrollerad piruett, dokumenterad intill nedslaget negativa effekt på farkost och strömförsörjning. Stjärtremmen hade klättrat av stjärtrotaxeln. Men det var ändå en dröm som gick i uppfyllelse, även om helikoptern var handflugen och totalt o-autonom.

Genombrott, tekniska förutsättningar

Vid denna tid fanns det ju redan kompetenta och etablerade operatörer som filmade och fotograferade med RC-helikopter, många av er känner säkert till Philip von Krusenstierna – F3C pilot med VM-tävlingen i ryggsäcken, som var tidigt ute här i Sverige. Philip har visat mig sina flygfotografier, state of the art för en tid sedan. Teknikutvecklingen har emellertid radikalt ändrat förutsättningarna för utövandet de senaste åren. Jag säger inte att det är enkelt att få ihop en praktisk väl fungerande setup nu, men det är mycket lättare än för ett decennium sedan. Vad är de avgörande faktorerna? Huvudsakligen tekniska landvinningar:

blivit robust. Med standardgrejor i det högre kvalitetsskiktet får man nu utrustning som är tillräckligt störningstolerant och med möjlighet till redundant strömförsörjning.

Ombordevideotekniken: Radiomottagare, fartreglage, stabiliseringsenheter och systemövervakning, här har det skett stora genombrott. Tidigare var man uteslutande hänvisad till manuell flygning, timer och ögonmått. Nu finns autopilot med positions- och höjdlåst autohövring och realtidspresentation av flyghöjd, batteristatus och annan driftinformation. Somliga system kan även förprogrammeras att flyga en bana med waypoints och ta bilder under tiden!

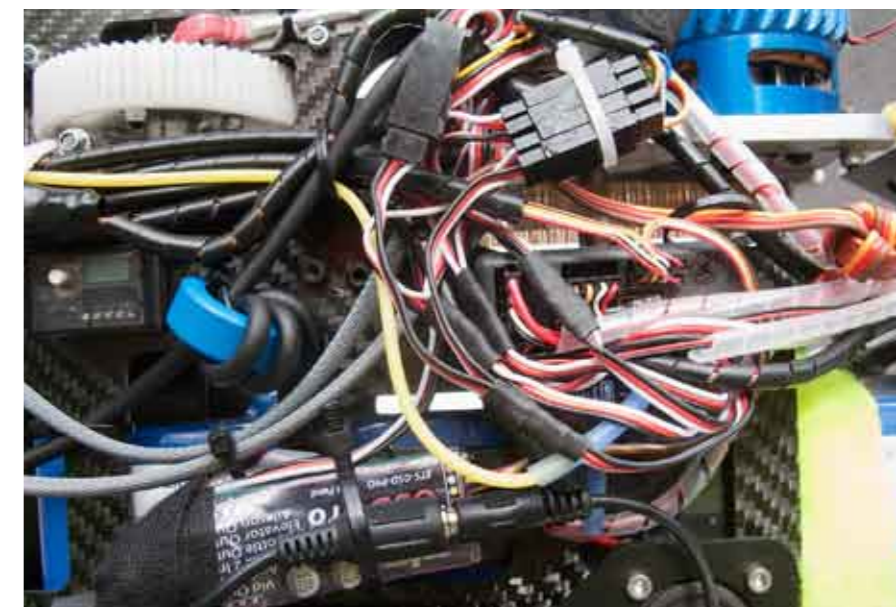
Med ny batteriteknik har eldrift blivit dominerande framför förbränningsmotorn, vilket på det stora hela förenklar operationerna.

En annan faktor som starkt bidragit till att människor törs ge sig på detta med RC-flygfoto är internet. Där finns så mycket information och hjälpsamma människor som kan leda en framåt i den ändock utmanande uppgiften att få till ett väl fungerande och fältmässigt system för fjärrstyrt flygfoto.



Kameran har blivit digital. Tidigare hade man en filmrulle med 36 bilder på sig att knäppa användbara bilder. Bäst då att de blev raka, skarpa och korrekt exponerade... När jag gör ett lyft med mina grejor idag så har jag en fotokapacitet om 800 högupplösta digitala bilder! Vilka dessutom i efterhand kan korrigeras om de blivit sneda eller lite fel exponerade. Moderna bildbehandlingsprogram är mirakulöst potenta.

Radiotekniken: Då var det rekommendabelt med specialanpassad RC-radio som sände på dubbla frekvenser och i farkosten dubbla mottagare kopplade till en diversity-kontroll. Allt för att uppnå redundans i radiolänken. Innan flygning en frekvenskontroll med scanner. Med moderna 2.4GHz-baserade system har radiolänken



Under detta rättbo av kablar döljer sig flightrecordern från Eagle Tree systems. Enheten samlar in och lagrar data från alla sensorer ombord. Via den anslutna telemeträndaren skickar den informationen i realtid till pilotens display.



Gröna Lunds Tivoli fotograferat från 19 meters höjd. Lady Gaga hade konsert och Grönan noterade publikrekord.

Vägval, utrustning

Om man föresatt sig att börja med att flygfotografera med RC-heli så står man inför ett vägval när det gäller val av utrustning, och det är inte alldeles enkelt. I slutändan blir det någon form av kompromiss mellan olika behov – bildkvalitet, vikt, flygtid, hanterbarhet, inköpspris, driftekonomi, transporterbarhet, miljöpåverkan, manövrerbarhet, säkerhet... Detta tål att funderas mycket på innan man investerar sina surt förvärvade pengar i utrustning. Till råga på allt kan man inte vara alldeles säker på att grejerna är så bra som de verkar utifrån produktbeskrivningen. Nya lovande produkter lanseras oupphörligen, och de är inte alltid så väl utprovade som man skulle önska. Man bör inte vara främmande för lite handpåläggning för att komma tillräta med det som tillverkaren missat...

För en modest slant kan man hänga på en lätt kompaktkamera på en T-Rex 450 och med den kan man ta bilder som är helt okay. Jag har även sett videofilm producerad med denna konfiguration och resultatet var förvånansvärt bra! En fint intrimrad helikopter, säker pilot och ett öga för bilder är alltså en bra början.

På andra sidan skalan har vi stora dyra bensindrivna monster, med autopilot och elgenerator ombord, förmögen att bära en proffsvideokamera på åtskilliga kilo med flygtid uppåt en timma. Väl lämpad för

professionell filminspelning men mindre praktisk för att ta några stillbilder av en villa... Större är alltså inte alltid bättre, den centrala frågan är vilka typer av uppdrag som är aktuella och vilken budget som är kopplad till detta. Att man har investerat i en dyr fin utrustning betyder ju inte nödvändigtvis att pengar börjar regna över en från diverse uppdragsgivare...

I mellan ytterligheterna finns en flora av olika lösningar av såväl själva plattformen (helikoptern) som kameraupphängningen. Utifrån vilken verksamhet man avser be-

driva och vilken budget som finns att tillgå får man ta ställning till några distinkta val, nämligen:

Tillståndsklass

Skall man tänka sig att bedriva flygfotograferandet på kommersiell basis så kräver detta att man har UAS-tillstånd från Transportstyrelsen (se artikel i Modellflygnytt 2, 2010). För farkoster med en totalvikt upp till sju kilo och måttliga flyghastigheter (t.ex. en T-Rex 600 med



After flight check inne på Gröna Lunds område.

kamerautrustning) klarar man sig med tillståndsklass 1, och då räcker med att fylla i en ansökningsblanket och skicka in. Merparten av dagens tillståndshavare har lagt sig på denna nivå.

Har man tänkt sig att använda tyngre kameror och därmed tyngre farkost (min egen utrustning väger t.ex. knappt 12 kg) kräver detta UAS-tillstånd kategori 2, vilket medför en avsevärt större ansträngning med att författa en egen drift- och underhållshandbok, meritförteckning samt att underkasta sig Transportstyrelsens praktiska flygprov.

I skrivandets stund finns 25 licensierade operatörer, enligt listan på Transportstyrelsens hemsida. Det är tio fler än för ett år sedan. Ökningen är en konsekvens av de nya och enklare tillståndsreglerna.

El eller förbränningsmotor

Om det är önskvärt att arbeta med tung kamerautrustning och ändå ha lång flygtid (åtminstone mer än 10 minuter) så blir man hänvisad till att använda förbränningsmotor för framdriften, kol- eller turbintyp, den senare varianten ganska ovanlig. Nackdelarna blir att utrustningen blir tung och tenderar att väsnas, vibrera, kladda och lukta (bensin / avgaser).

Eldrift däremot är smidigt att hantera, tystare och ger snällare vibrationmiljö. Man får dock acceptera att klara sig utan de tyngsta proffsvideokamerorna samt att i allmänhet klara av uppdraget med flygtider under 10 minuter.

Kameraupphängning

Hur fäster man då kameran i helikoptern? Det finns två vanliga metoder. Den ena är att hänga kameragimbalen under helikoptern, helst så att dess tyngdpunkt hamnar rakt under huvudrotoraxeln. Kamerastativet tjänstgör då i allmänhet som förhöjt landningsställ för helikoptern. En fördel med denna lösning ("underslung") är att kameragimbalen kan panoreras hela var-



Typisk arbetsmiljö. Skildring av sjönära miljöer innebär flygning över vatten.



Ulf Grünbaums oktakofter. I centrum ett antal kretskort med sensorer, attityd-kontroll och navigationsenhet. Liten, lätt och avancerad. Tillverkare: MikroKopter

vet runt horisonten utan begränsning. Bra om man vill plåta 360-graderspanoraman eller filma en åkning där man flyger förbi ett objekt och panorerar oavbrutet mot objektet så att man ser det bakifrån – från sidan – framifrån. För att åstadkomma detta utan att kameran blir skydd av landstället måste stället antingen fällas upp vid flygning, eller roteras runt med kameran. Detta resulterar gärna i mekaniskt och viktmsigt utmanande lösningar. Den sänkning av tyngtpunkten som blir den naturliga följden av att hänga grejor under helikoptern leder till att den hänger stabilt i luften men också till att den känns dröglig och slängig att flyga med.

Det andra sättet är att fästa kameragimbalen längst fram på helikoptern ("front mount"). Eftersom ekipaget då blir framtungt får man kompensera det genom att placera batteripaketet / motorn längre bak, eftersom tyngtpunkten fortfarande måste befinna sig rakt under huvudrotoraxeln. Av kameragimbalens placering framför helikoptern följer att kamera inte kan vändas

rakt bakåt. I de fall man framifrån behöver filma ett objekt i rörelse blir man hänvisad till att flyga baklänges eller sidledes, vilket kräver mer av piloten. Å andra sidan har farkosten flygegenskaper som mer liknar en normal, om än lite tyngre, RC-helikopter.

Oavsett vilken lösning man väljer så blir den stora utmaningen att få kameran uppängd på så vis att vibrationer och krängningar från farkosten hindras ifrån att fortplanta sig fram till kameran.

Hur många rotorer får det lov att vara?

Två, tre, fyra, sex, åtta eller tolv rotorer... För tio år sedan skulle det vara en korkad fråga. Men kanske minns ni den där blinande RC-leksaken "UFO" som bl.a kunde beskådas på hobbymässan för några år sedan? Detta var en quadrokopter av leksaks-kvalitet. Icke desto mindre kunde man se filmer på Youtube där folk framgångsrikt spelat in videos från flygningar inomhus, från ett rum till ett annat, med hjälp av en miniatyrkamera monterad på UFO:t. Tyska microdrones och kanadensiska Draganfly gjorde en industriell produkt av quadrokoptern eller de tillförde mekanisk robusthet och avancerad ombordprogramvara som med hjälp av data från de många olika sensorerna gjorde farkosten självstabil och lättmanövrerad, ja till och med kapabel att autonomt följa en förprogrammerad flygbana. Prislappen för en microdrone eller Draganfly var och är avsevärd – sexsiffriga belopp. På senare tid håller dock marknaden på att översvämmas av bråkdelen så kostbara men ändå mycket kompetenta multitorlösningar ifrån bland annat tyska MikroKopter. De kör "IKEA-stilen", dvs man får själv plocka ihop vad man behöver av olika kretskortsmoduler och tillbehör:



Philip preparerar helikoptern för flygning, noga påpassad av en RC-intresserad giraff.

Flygkontroll, GPS-navigering, USB-koppling, fartreglage, motorer, propellrar och kamerafäste. De tillhandahåller även ett programmeringsgränssnitt som tillåter användaren att skapa sin egen personliga kombination av antal rotorblad och funktionalitet. Detta är dock inte något alternativ för den som t.ex. tycker det är knepigt att programmera ett vanligt fartreglage...

Multirotormaskinerna har vissa fördelar framför de konventionella helikopterna, exempelvis att de energimässigt är mindre farliga vid händelse av ett haveri. Förklaringen till detta är att i stället för att bäras av en enda centralt placerad huvudrotor med kraftiga rotorblad som vid normalt driftvarvtal innehåller farligt mycket kinetisk energi, så lyfts de eldrivna multirotorkoptrarna istället av flera lättviktiga propellrar placerade i en perifer cirkel. Propellrarna är visserligen inte ofarliga men de innehåller bara en bråkdel av den energi som är aktuell med de konventionella helikopterna. Styrningen av de extra snabba fartreglagen koordineras av farkostens centralenhet. Däremot kan man konstatera att om man mister motordrivningen i en konventionell helikopter så har man en sportslig chans att autorotera ner ekipaget för landning på säker plats, medan förlust av en av fyra motorer/fartreglage/propellrar på en quadrokopter genast gör den manöveroduglig, and down it goes. Därav

tillkomsten av hexa-, okto-/ dekokoptrarna. De väger lite mer men än quadrokoptern men tål i gengäld bortfall av en eller flera rotorblad.

För egen del flyger jag med en konventionell eldriven helikopter med kamerautrustningen hängande under. Helikoptern är av typ Maxi Joker 2, har 80 cm rotorblad, lyfter upp till 6kg nyttolast, flyger stabilt även i ganska kraftig byig vind och den syns bra även ett par hundra meter bort. Låt oss ta en titt på den.

Min utrustning

Helikoptern

Maxi Joker 2 är en eldriven konventionell helikopter, populär för flygfotoverksamhet. Byggsatsen kommer från tyska Minicopter. Maxi Joker 2 har utvecklats ifrån sportflygmodellen Joker 2, vilken i Maxi-versionen förlängts och bifats upp när det gäller bladlängd, lager och transmission – till att bli en arbetshäst. Elmotorn, en Plettenberg 370 "Big Blue" inrunner, får sin kraft ifrån ett 10S 5000mAh LiPo-batteri och fartreglaget är av typ Elektronik Jive HV80+. Normalt rotorvarv är ca 1350 rpm och vid hovring drar motorn ca 1,2kW inmatad effekt när den drar runt de två 80cm semisymmetriska bladen. Detta ger en flygtid på ca åtta minuter vid nära max flygvikt.

Helikoptermekaniken och drivlinan är det

som ger basförutsättningarna för flygoperationerna, precision, driftsäkerhet och prestanda. När det gäller fältmässig användbarhet och manövrering intar avioniken (flygspecifik elektronik) en avgörande betydelse. Tre specifika funktionsområden kan definieras för avioniken: Fjärrstyrning av farkost och system, flyglägesstabilisering och systemövervakning.

Fjärrstyrning

Grundregeln i dessa sammanhang är att använda kvalitetsgrejor och att försöka åstadkomma en god redundans, det vill säga feltolerans genom dubblering av kritiska system. Jag använder JR:s sändare 12X och en JR R1222 mottagare, dvs signalprotokollet är Spectrums 2,4 GHz DSM2 med 4 st satellitmottagare. Till mottagaren är en Spectrum Flight log ansluten som jag kollar av efter varje flygning, vilket ger bra koll på hur väl radiolänken fungerar. En bra sak med mottagaren, JR R1222, är att den har två isolerade ingångar för strömförsörjning och en avbrottsäker strömbrytare. Jag matar ena ingången med ett 2S 2300mAh A123 batteri (6,6V) och den andra ingången från fartreglagets inbyggda BEC (Battery Elimination Circuit). Skulle t.ex. en battericell bli defekt/kortslutet kan batteriet inte dra med sig BEC:en i fallet, utan batteriet kopplas bort. Detta är äkta redundans, till



HeliCommand Profi har tre anslutningar: RC-modul (till radio och servon), GPS-modul samt barometrisk port (den gula slangen).

skillnad från att helt enkelt lägga en batteripack i parallell med en BEC.

Med detta sagt om redundans och driftsäkerhet får jag konstatera att man ändå tvingas acceptera att systemet som helhet (sändare-mottagare-fartreglage –motor –mekanik) oundvikligen innehåller punkter där ett enstaka fel kan vara katastrofalt. Man måste följaktligen göra vad man kan för att förebygga sådana fel. Samma filosofi gäller för övrigt för hobbypiloter som flyger jettflygplan eller andra stora dyra skalafarkoster.

Flyglägesstabilisering

Att på professionell basis fotografera och filma med RC-helikopter ställer mycket höga krav på pilotens förmåga att manövrera farkosten på ett kontrollerat och säkert sätt – ett haveri eller personolycka är en oacceptabel mardröm. Operationerna förutsätter inte sällan start och landning på begränsade ytor med hinder i närheten. Flygningen behöver vara stabil och



HeliCommand Profi underifrån. Bakom glasskivan sitter flera optiska sensorer, vilka används till höjd och fartmätning på lägre nivåer. Teoretiskt sett kan enheten landa helikoptern automatiskt.

precis även om helikoptern befinner sig 250 meter bort över vatten, 120 meter upp, alltmedan det blåser 8 m/s och ljusförhållandet är knepigt. Då förstår ni att det är värdefullt med en bra autopilot!

Kanske några av er minns en tidigare artikel här i Modellflygnytt 2009 – "Höststäda rotorhuvudet"? Då gick vi igenom stabiliseringsenheten HeliCommand Rigid och konverterade en helikopter till Flybarless. Samma enhet används av en del flygfotografer för att attitydstabilisera deras fotohelikoptrar, som en enkel autopilot. HeliCommand Rigid saknar dock höjd- och positionsläsning (okej, den positionsläsning upp till 3 meter över kontrastrikt underlag, men hur användbart är det...?). HeliCommand Profi däremot är produktlinjens storebror och den är utvecklad just för proffsanvändarens behov. Prislappen är också därefter – 3000 EUR för basenheten och ytterligare 1500 EUR för GPS-modulen. Med dessa kommer funktioner som barometrisk höjdhållning samt optisk respektive GPS-baserad positionsläsning. För att detta med positionshållningen fältmässigt skall fungera fullt ut, dvs även på höjder över 30 meter samt över alla typer av underlag (även snö och vatten), krävs att man har GPS-modulen installerad.

GPS-modulen, som för övrigt även inrymmer en treaxlig magnetometer (kompass), är en ganska ny produkt och jag har haft den i ett drygt halvår på min helikopter. När jag nu hunnit bli bortskämd med GPS-funktionen får jag nästan svårt att förstå hur jag stod ut med operera utan den. Numera flyger jag helikoptern till önskad position och höjd – aktiverar läsningsenheten – och där autohovar helikoptern. Underbart! I denna mode (POS) motsvarar styrspakens position kommenderad hastighet över marken och systemet kompenserar självt för vindens inverkan. Spaken i mitten och positionen är låst. Dags att ta hem den för landning? -Aktivera "Face home"

och helikoptern vänder stillsamt nosen mot den plats den startade ifrån. Styrspaken lite framåt och helikoptern kommer tuffande hemåt. Cool! Och praktiskt. Eftersom modulens elektroniska kompass (magnetometern) nyttjas som referens för helikopterns nosriktning elimineras den normala gyrodriften fullständigt.

GPS-funktionerna utgör naturligtvis en enorm avlastning och nu kan jag i många fall kan utföra fotouppdraget på egen hand utan att vara beroende av en assistent. Med detta ökar förutsättningarna att få ekonomi i verksamheten och att kunna erbjuda konkurrenskraftiga priser ut mot kunderna.

Dessutom lever jag nog lite längre, för stressen under flygning är bara en bråkdel av den jag upplevde innan GPS:en, då jag oavbrutet behövde bevaka och manövrera helikoptern för att parera tendenser till avdrift. En annan faktor som bidrar till ett inre lugn under uppdraget är att ha koll på vad som händer ombord på helikoptern – genom att övervaka systemet.

Systemövervakning

Egentligen går det ju fint att operera med hjälp av sändartimern som enda påminnelse för att det är dags att landa, precis som ute på klubbvärdet. Resten blir som det blir. För egen del ställer jag dock högre krav på min utrustning: Jag vill se i realtid hur det står till ombord. Jag har tillstånd att flyga upp till 120 meter. Hur kan jag vara säker på att hålla mig därunder om jag inte har någon höjdmätare? Ögonmått? Om ett lager håller på att ge sig i motorn som plötsligt börjar bli glödhet, ja då vill jag få en omedelbar varning så att jag har en sportslig chans att få hem grejorna medan tid är. Ok, detta inträffar förhoppningsvis aldrig, men skall man syssla professionellt med RC-flygande i krävande miljöer så känns det väldigt bra att ha koll på systemet.



Eftersom GPS-modulen också innehåller en 3-axlig magnetometer måste den installeras på en plats fri från störande magnetfält.



Seagull data dashboard. Integrerad telemetrimottagare och display. När jag flyger är jag primärt intresserad av batteristatus och höjd.

Seagull heter den lilla svarta lådan från Eagle Tree systems som jag installerat ombord på helikoptern. Stor som en tändsticksask och avsedd just för RC-applikationer registrerar den vad som händer ombord på farkosten; Varvtal, spänning, ström, höjd, temperaturer, GPS-information och lite till. Förutom att allting lagras i minnet för senare analys (om man så önskar) sänds önskade parametrar med hjälp av den speciella sändaren till pilotens systemdisplay på marken. Detta kallas för telemetri och är en välsignelse för den som vill ha koll. Det jag är mest intresserad av när jag flyger är **aktuell** höjd, hur mycket batteriladdning som förbrukats samt aktuell packspänning. Av sekundärt intresse är varvtal, temperaturer och GPS-data. Det går att programmera nivåalarm på önskade parametrar och sålunda hör jag ett **udraget** piiip då packspänningen understiger 35 volt. Skulle så motortemperaturen överskrida 70 grader låter det piiip piiip = något är fel, dags att avbryta flygningen omgående.

Inte för att det är nödvändigt, utan för att jag är teknikintresserad och att det kan visa sig vara användbart, har jag dessutom installerat OSD Pro Expander, Eagle Trees system för On Screen Display. Denna enhet hämtar systemdata ifrån Seagullburken och presenterar önskad information som ett överlägg på den videobild helikoptern konstant sänder till markstationen. Höjd, hastighet, kurs, position och batteristatus presenteras grafiskt, inte bara numeriskt, på videomonitorn. Ja, man kan till och med få vissa parametrar regelbundet upplästa via videosignalens audiokanal och jag har valt att få höra höjd och batteristatus. Man kan välja själv om rösten skall tillhöra en tant eller farbror...

Det som är speciellt glädjande med Eagle Tree:s grunkor är att de är avsedda och prissatta för hobbyfolk. En startkit, inklusive telemetrigrejor och några sensorer, kostar ungefär 4000kr. Behöver man bara en datarecorder utan telemetri kan man komma undan med någon tusenlapp. Grejorna är ganska enkla att använda och finns för både flyg, båt och bil. Det finns även andra fabrikat, skall jag väl nämna, men Eagle Tree dominerar.

Kamera och upphängning

Jag har faktiskt hört talas om en känd RC-flygprofil i vårt västra broderland som helt sonika tejpade fast en videokamera vid sin Raptor och sen på uppdrag av en filmre-



VR360 v2 från Photo Ship One. På bilden med VR Oblique, kamerafästet för liggande bilder. Kamera: Nikon D300 med vidvinkelzoom 12-24 mm.

gissör filmade en biljakt med hjälp av denna snillrika lösning. Resultatet imponerade dessvärre inte på filmteamet och pilotens faktura till dem hamnade direkt i papperskorgen. Jag förstår inte hur han tänkte... Det finns ju faktiskt bra kameraupphängningar att köpa från ett antal tillverkare. Jag använder sedan ett halvår VR360 v2 från amerikanska Photo Ship One. Grejorna tillverkas i fjärran östern av GAUI (ni som är intresserade av RC-heli känner igen namnet), vilket förklarar den höga finishen på byggsatsdelarna. Jag har två olika kamerafästen som kan skiftas på några minuter, ett för stående format och ett för liggande. Stående format är det bästa om man vill ta en serie bilder kring runt horisonten för att skapa panoramamontage. Liggande format är standard för vanliga flygbilder. Kameraupphängningen hålls i lod och våg av gravitationen, dämpad av oljedämpare så att det inte skall bli för slängigt. Skall man arbeta med filminspelning bör man ha en kameragimbal som är aktivt (med gyro- / accelerometersensorer+ servon) stabiliserad i alla tre axlarna, annars är det svårt att få filmerna tillräckligt stabila och skakningsfria. Utan bra stabilisering kommer varje liten krängning med på filmen vilket blir outhärdligt att titta på.

Kamerastyrningen manövreras med en separat RC-radio, där kameraoperatören kan styra panorering, tilt, avtryck och i vissa situationer även zoomning. Med hjälp av en liten radiosändare på kamerariggen sänds en videobild från kamerans sökare ner till kameraoperatörens monitor så att man kan se vad man håller på med och när det är dags att trycka av. Jag använder en Nikon D300 digital systemkamera för stillbilderna, dvs en högkvalitativ men ganska tung kamera. Det går dock att få hyfsade bilder även en kompaktkamera.

Vad är det då man fotograferar?

Vem vill köpa bilderna? Det kan röra sig om fastighetsmäklare, arkitektbyråer eller näringsidkare såsom konferensgårdar och hotell. I synnerhet de som har ett vackert, kanske sjönära läge, kan förevisa detta på ett övertygande sätt med hjälp av ett flygfoto från väl valt perspektiv och lämplig höjd. Höjder mellan ca 20 och 80 meter ger ofta spännande perspektiv med mycket närvaro till objektet, och det är just det som gör att radiostyrt flygfoto ofta är ett fördelaktigt alternativ framför bilder tagna från fullskalaflyg, då man oundvikligen kommer längre ifrån och högre upp. Videofilmningar och åkningar kan göras även på låg höjd och genom trånga passager där en fullskalahelikopter inte ens kan komma på fråga.

Det roligaste och samtidigt mest utmanande videouppdraget jag haft hittills kom ifrån Kolmårdens djurpark. De projekterade en ny gondolbana i safariparken och ville med hjälp av videoåkningar illustrera hur resan skulle upplevas av gästerna inifrån gondolerna. Så flög vi där emellan träden bland lejon, björnar, vildhundar, giraffer... alltmedan videokameran gick. Jag flög helikoptern och Philip von Krusenstjärna styrde videokameran. Lejonhannarna var nyfikna och konfunderade av helikopterns närvaro, den gav ju ljud och lite blåst ifrån sig men utan att dofta något – jätteskumt, tyckte de! Vildhundarna var alldeles till sig av entusiasm, det såg gulligt ut på bild. Men man skall inte låta sig luras, de kan vara livsfarliga gentimot inkräktare. Ett sådant uppdrag är ett minne för livet.



Gröna Lunds Tivoli. Fotografering för interaktivt panorama. Se resultatet på www.gronalund.com – "Inför besöket".



Lejonhannarna i Kolmården var nyfikna och konfunderade. Till videofilmningen använde vi Philips kamerarigg.