

Direktsända videobilder från skogsbrandflygplan och helikoptrar

Direktsända videobilder från skogsbrandflygplan och helikoptrar

Rapporten har utarbetats av
Glen Bergman, länsbrandflygchef i Dalarna, telefon 023-107 79.

Delrapporter i form av bilagor har författats av
Lars Hedström, stabschef Södertörns brandförsvarsförbund
Stefan Björkqvist, insatsledare 11, helikopterdivisionen Berga
Pär Kjellin, räddningschef i Rättviks kommun

Räddningsverkets kontaktperson:
Leif Sandahl. Enheten för metod och teknik, telefon 054-10 42 12.

1998 Räddningsverket, Karlstad
Räddningstjänstavdelningen
ISBN 91-88891-39-9

Beställningsnummer P21-227/98
1998 års utgåva

Abstract

The possibilities and effects of sending live aerial video surveillance of forest fire-fighting from an aircraft to a mobile ground control centre was tested and evaluated by two fire-fighting teams and air crews. This project was carried out on behalf of the Swedish Rescue Services Agency during the forest fire season in the summer of 1997.

The project had two main objectives. The first was to analyse the usefulness of live aerial video coverage of a fire-fighting operation for all personnel involved. The second objective was to do a market and cost analyses of various alternatives for aerial photo- video- and transmission equipment that would be within budget limits without compromising on quality.

Two video link systems were obtained for this project. One video transmitter was installed in an airplane in Borlänge and the other in a helicopter in Stockholm. In Dalarna the receiver and monitor were mounted in a fire engine designed and equipped for communication and command. The second receiver was placed next to a fire station in Stockholm with the aerial 6 meters above ground on the roof of a fire truck.

During all the tests video cameras (HI8-format or DV (digital video)) were used. Images from an aircraft more than 80 kilometers away was successfully received via a 10 Watt EIRP video link equipment. Furthermore audio and GPS-information was transmitted along with the images.

This report presents the results of the test along with some of the experiences, general opinions and various ideas for future applications from all of the people involved in this project.

ABSTRACT	1
SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	7
SYFTET MED PROJEKTET	7
FÖRUTSÄTTNINGARNA FÖR PROJEKTET.....	8
ALLMÄNT.....	8
STÖRST, BÄST OCH DYRAST UTRUSTNING?	8
SYSTEMKRAV	8
PLATSER OCH PERSONAL FÖR UTPROVNINGARNA	8
KAMERABÄRARE	9
KOSTNADEN PER SYSTEM	9
BERÄKNAD FLYGTID FÖR PROJEKTETS GENOMFÖRANDE.....	9
KAMEROR OCH ÖVERFÖRINGSUTRUSTNINGAR	9
GPS.....	10
"ANALOGT" OCH "DIGITALT"	10
<i>Analog teknik.....</i>	<i>10</i>
<i>Digital teknik.....</i>	<i>10</i>
<i>Att tänka på vad gäller trådlös analog och digital överföringsteknik.....</i>	<i>11</i>
SYSTEM- OCH UTRUSTNINGSSINVENTERING	13
ALLMÄNT.....	13
UTGÅNGSLÄGET	14
LUFTFARTYG.....	14
DISTRIBUTIONSSYSTEM.....	16
<i>Generellt.....</i>	<i>16</i>
<i>Tänkbara distributionssystem.....</i>	<i>17</i>
<i>Helikoptrar med tung sändarutrustning.....</i>	<i>18</i>
<i>Flygplan med lätt sändarutrustning.....</i>	<i>19</i>
BILDUTRUSTNING I LUFTEN	20
<i>Kameror</i>	<i>20</i>
<i>Bildskärmar och monitorer i luftfartygen</i>	<i>22</i>
<i>Bildlagringssystem i luftfartygen.....</i>	<i>22</i>
MOTTAGARUTRUSTNING.....	22
<i>Bildskärmar och monitorer på marken.....</i>	<i>22</i>
<i>Bildlagringsutrustning på marken.....</i>	<i>23</i>
SLUTGILTIGT VAL AV UTRUSTNING TILL DALARNA.....	24
TOTALA KOSTNADERNA	24
LUFTFARTYGEN I DALARNA	24
KAMERAUTRUSTNINGEN I DALARNA.....	25
DISTRIBUTIONSSYSTEMET I DALARNA	27
<i>Sändarutrustningen i Dalarna.....</i>	<i>27</i>
<i>Sändarantennerna.....</i>	<i>28</i>
<i>Antennkablager från sändaren</i>	<i>29</i>
<i>Mottagarutrustningen i Rättvik</i>	<i>29</i>
<i>Rundtagande mottagarantennen.....</i>	<i>29</i>
<i>Riktantennen till mottagaren.....</i>	<i>31</i>
<i>Antennkablager till mottagaren.....</i>	<i>31</i>
<i>Inköpspriset på distributionsutrustningen till Dalarna</i>	<i>31</i>
BILDMONITORN I RÄTTVIKS LEDNINGSCENTRAL.....	32
BILDLAGRINGSUTRUSTNINGEN I RÄTTVIKS LEDNINGSCENTRAL	32

SLUTGILTIGT VAL AV UTRUSTNINGEN TILL SÖDERTÖRN/BERGA33

KOSTNADERNA.....	33
LUFTFARTYGEN.....	33
KAMERAUTRUSTNINGEN I SÖDERTÖRN.....	33
DISTRIBUTIONSSYSTEMET I SÖDERTÖRN.....	33
BILDMONITORN I SÖDERTÖRNS LEDNINGSCENTRAL.....	34
BILDLAGRINGSUTRUSTNINGEN I SÖDERTÖRNS LEDNINGSCENTRAL.....	34
PROJEKTETS GENOMFÖRANDE.....	35
PLATSER PERSONAL UPPDRAG OCH ERFARENHETER.....	35
<i>Dalarna</i>	35
Borlänge/Falun.....	35
Rättvik.....	35
Mora/Orsa.....	36
Enviken.....	36
Västerdalälven/Leksand.....	38
Sörsjöområdet/Älvdalen.....	38
Garpenberg.....	38
<i>Södertörn/Berga</i>	38
Södertörns brandförsvarsförbund.....	39
11. Helikopterdivisionen.....	39
DET HANDGRIPLIGA UTFÖRANDET.....	39
<i>Dalarnas flygplan</i>	39
<i>Montering, placering och anslutning av utrustningen</i>	40
Antennerna.....	40
Sändarutrustningen samt GPS:en.....	42
Videokameran med sitt kablage.....	45
Mottagarutrustningen i den mobila sambandscentralen.....	45
TAKTISKA OCH STRATEGISKA ERFARENHETER OCH SYNPUNKTER.....	46
SUBJEKTIVA SYNPUNKTER OCH ERFARENHETER I PUNKTFORM.....	46
Luftfartygen och flygningen.....	46
Utrustningen.....	47
Sändardelen.....	48
Personal.....	48
Kameran.....	48
Ljud.....	49
Samband.....	49
Sambandsplaner, kartor, frekvenser.....	49
Resurser.....	50
Störningar.....	51
Antenner.....	51
Marknadsföring och information.....	52
SLUTSATSER.....	53
BILAGOR.....	55
<i>Bilaga 1: Stabschef Lars Hedströms delrapport, Södertörn</i>	
<i>Bilaga 2: Insatsledare Stefan Björkqvists delrapport, Södertörn</i>	
<i>Bilaga 3: Vik brandmästare Pär Kjellins delrapport, Mora</i>	
<i>Bilaga 4: Räddningschef Rune Daniels delrapport, Rättvik</i>	
<i>Bilaga 5: Mark 14" färg-tv med videobandspelare</i>	
<i>Bilaga 6: Filmflygningar i Dalarna 1997</i>	
<i>Bilaga 7: GPS-informationens presentation i bildmonitorn</i>	
<i>Bilaga 8: Kopplingschema för ljudkabelns dämpsats</i>	
<i>Bilaga 9: Midget UAV/RPG</i>	
<i>Bilaga 10: Sharp VL-H450S videokamera (Södertörn)</i>	
<i>Bilaga 11: MU 2404-LX rundstrålande/rundtagande antenn</i>	

Sammanfattning

På uppdrag av Räddningsverket (SRV) har nedanstående projekt genomförts under den skogsbrandsintensiva sommaren 1997.

Det har funnits två huvudsyften med projektet. För det första att undersöka hur realtidsöverförda flygbilder, presenterade för en ansvarig räddningsledare, skulle kunna effektivisera bekämpningsinsatserna vid exempelvis en skogsbrand. För det andra att utvärdera hur billig en bildöverföringsutrustning kan tillåtas vara, utan att den måste anses som otillräcklig med tanke på (bild)kvalitet, driftsäkerhet, räckvidd m.m. På intet sätt fick priset för en komplett anläggning överstiga 100 000 kronor.

Efter en omfattande marknadsundersökning där en mängd analoga och digitala principer, system och utrustningar för bildöverföring inventerats, föll valet för sommarens tester så småningom på två videolänksystem. Ett av dessa utprovades i Dalarna med hjälp av brandflygare och flygplan från Borlänge Flygklubb, tillsammans med bl.a. personal från räddningstjänsten i Rättvik. Det andra systemet testades via helikoptrar från 11. helikopterdivisionen i Berga, söder om Stockholm, där besättningen ingick i ett samarbete med personal från Södertörns brandförsvärsförbund. Aktuella flygbilder har i båda fallen distribuerats till en (1) mottagare på marken. Bilderna har där kunnat direktgranskas via en 14-tums TV men har även gått att lagra på videoband för senare genomgång och utvärdering.

Under flertalet av sommarens insatser fanns samtliga resurser på plats för *överföring* av bilder. I annat fall så *filmades* det enbart. Bildupptagning skedde vid såväl "skarpa" som iscensatta situationer och övningar.

Enligt SRV:s uppdragsbeskrivning skulle filmning och bildöverföring inte äga rum bara vid skogsbrandbekämpning, utan också i samband med andra räddningsinsatser och katastrofer, om tillfälle och anledning gavs. I och med det finns videoband bevarade med bilddokumentation från bl.a. diverse översvämningssområden, från en gruvdamm där en spricka uppstått med vattenläckage och rasrisk som följd, samt från en olycka med ett havererat segelflygplan där flygvägledning av ambulansen fram till haveriplatsen var själva huvudsyftet med flyguppdraget.

En speciell ljudkabel som passade mellan flygplanets bakre hörlursuttag och videokamerans externa mikrofoningång utvecklades och provades i Dalarna. I och med den kunde allt ljud från brandradion,

flygradion, piloten och filmaren (spanaren) vidarebefordras ner till mottagaren på marken, via ett av videolänkenhetens två ljudspår.

Om tiden som stod till förfogande och dessutom budgeten så medgav, när sommarens *tekniskt sett* viktigaste mål hade uppnåtts (att förmå överföra felfria *bilder*), så ingick det även i uppdraget att hitta och komplettera något av de utvalda systemen med en lämplig GPS. (Utrustning för navigering och positionering med hjälp av satelliter) En sådan utvecklades av Hogia framåt hösten, enligt vissa direktiv från SRV. Utrustningen programmerades för att visa luftfartygens position vid själva bildöverföringen enligt *Rikets nät* (RT-koordinater), men också i *latitud och longitud*. Dessutom presenterades flygplanens *kurs* samt *datum och klockslag* för bildöverföringarna. (Se bilaga 7)

Under den sista provflygningen för säsongen kunde perfekt bild, ljud och GPS-information levereras till monitorn på marken. Ett maximalt bildöverföringsavstånd på 80 km vid optisk sikt på en flyghöjd av cirka 850 meter över marken, blev sommarens bästa resultat. För normala filmuppdrag där luftfartygen hela tiden bankas (lutas) under sväng, mottagarfordonen av olika anledningar får stå sämre till, diverse terränghinder kan förekomma osv, skall dock ett operativt överföringsavstånd på två till tre mil från mottagarantennen ses som realistiskt, vilket emellertid fortfarande är fullt acceptabelt och definitivt bättre än vissa från början ställda minimikrav.

Som framkommer av delrapporterna i form av bilagor i slutet av detta dokument, är samtliga inblandade i projektet mycket positiva till bildöverföring från luftfartyg. Det gäller vid alla typer av räddningsinsatser och katastrofer där anledning finns, och fördel kan dras, av överblicksbilder från luften. Sommarens försök visar att det för knappt 100 000 svenska kronor går att uppbringa en fullt acceptabel utrustning, som dessutom kan användas gemensamt av flera kommuner, vilka i så fall också lämpligen delar på inköpskostnaderna.

Som en sista summering och sammanfattning av projektet kan citeras fritt vad stabschefen i Södertörns brandförsvarsförbund Lars Hedström skriver i sin taktiska och strategiska delrapport i slutet av detta dokument: "Frågan är inte *om* vi ska ha bildöverföring från luftfartyg, utan *hur*". (Bilaga 1)

Nyckelord: Alarmering, bildöverföring, brandflyg, eldning, flygfotografering, flygplan, GPS, gräsbrand, helikopter, informationsteknik, IT, ledning, ledningsfordon, observation, radio, skog, skogsbrand, skogsbrandflyg, television, upptäckt, video, översvämning.

Inledning

Denna rapport redovisar förutom resultaten, även diverse erfarenheter och funderingar kring ett projekt som har genomförts under sommaren 1997. Då *videofilmade* dels skogsbrandflygare från Borlänge Flygklubb i samarbete med räddningstjänstpersonal från Rättvik, dels personal från Södertörns brandförsvarsförbund tillsammans med 11. Helikopterdivisionen i Berga, skogsbränder, hyggesbränningar, översvämningar, trafikleder, bostäder och industriområden från flygplan och helikoptrar. Vid flertalet av dessa tillfällen fanns tillräckligt med personal och resurser för att kunna realtidsöverföra (direktsända) de tagna bilderna ner till räddningstjänstenheter på marken.

Syftet med projektet

Det har funnits två huvudsyften med projektet:

1. Att undersöka vilken hjälp räddningstjänstpersonal kan ha av direktsända flygbilder, först och främst i samband med skogsbrandbekämpning. Vad man i huvudsak velat studera är huruvida realtidsöverförda överblicksbilder över ett aktuellt brandområde, kan öka räddningsledarens förutsättningar för att göra snabba och säkra taktiska, strategiska och operativa *bedömningar*. Detta i sin tur borde sedan rimligtvis påverka den tid som förlöper tills dess han kan fatta de viktiga och avgörande *besluten*.
2. Att undersöka *hur enkel och billig* en flygbildsutrustning kan tillåtas vara, utan att hamna *under* en acceptabel nivå för bildkvalitet, överföringshastighet samt tillräckligt med sändareffekt för önskvärd räckvidd.

Förutsättningarna för projektet

Allmänt

De från SRV givna förutsättningarna för detta projekt har varit sådana att resultaten av gjorda insatser skulle leda till; *realtidsöverföring på något sätt, av överblicksbilder i någon form, från någon typ av luftfartyg, till räddningstjänstenheter på marken.*

Störst, bäst och dyrast utrustning?

Som ett delmål i projektet skulle de *minsta* användbara lösningarna efterforskas och utvärderas. (Se ovan; *Syftet med projektet*) Hade *störst, bäst* och *dyrast* varit kriterierna för de utvalda systemen, skulle sommarens försök ha varit onödiga att genomföra. Den typen av utrustning finns redan sedan lång tid tillbaka i ett flertal länder och har redan blivit dokumenterad och testad där. Exempelvis gyroupphängda ”super”-kameror kopplade till högeffektsändare med GPS-styrda riktantenner, finns i en mängd luftfartyg runt om i världen, både för civilt och militärt bruk.

Systemkrav

4 - 6 lämpliga system för flygfotografering, filmning och realtidsöverföring skulle inventeras *teoretiskt*. Av dessa skulle sedan 2 - 3 alternativ väljas ut, införskaffas, installeras och utprovas på ett antal olika platser i Sverige. Helst skulle varje vald utrustning gå att köpa och inte bara hyras.

Enligt Räddningsverkets uppdragsbeskrivning skulle hänsyn också tas till följande faktorer:

- Alla i systemen ingående delar skulle om möjligt finnas som konsumentprodukter/hyllvaror och vara lättillgängliga på marknaden. Det senare gällde även support och service.
- Det fick inte ta mer än en (1) minut från det att en ”bild” passerade kameranlinsen, tills dess den blev synlig i en monitor eller bildskärm nere på marken.

Platser och personal för utprovningarna

Beroende på vad de utvalda systemen skulle komma att kosta samt tidpunkten för leverans av beställd utrustning, så räknade SRV från början med att två eller tre orter och län i Sverige skulle bli försöksplatser för projektet. Som tilltänkta län utsågs relativt tidigt av olika anledningar Dalarna, Värmland och Stockholm.

Kamerabärare

Ingenting i Räddningsverkets kravspecifikation för projektet har detaljstyrt vilken typ av bärare* som skulle användas för de utvalda bild- och distributionsutrustningarna.

Kostnaden per system

Grundförutsättningen i SRV:s kravspecifikation var att varje system borde kosta högst 50.000 kronor. Priset fick absolut inte överstiga 100.000 kronor per utrustning och system.

Beräknad flygtid för projektets genomförande

Överföring av bilder skulle i första hand ske i samband med ordinarie brandflyguppdrag och/eller vid skogsbrandbekämpning. Dock kunde det bli aktuellt att filma och/eller fotografera även vid andra typer av räddningsinsatser och katastrofer.

Den primära målsättningen i uppdragsbeskrivningen var att inklusive hyggesbränningar så skulle åtminstone trettio insatser ingå i utvärderingen per enhet. För detta var budgeterat 50 flygtimmar per system, utöver den tid som ändå skulle komma att utnyttjas för ordinarie skogsbrandbevakning.

Kameror och överföringsutrustningar

Såväl analoga som digitala kameror och överföringsutrustningar skulle inventeras och teoretiskt granskas inför sommarens tester, både ur lämplighetsaspekt och kostnadshänseende. Många faktorer förutom de mest självklara som exempelvis bildkvalitet, inköpskostnad och överföringshastighet skulle beaktas vid det slutliga valet av utrustning. T.ex. kunde det handla om sådana saker som väderkänslighet, skyddsklassning, strömförsörjning, möjlighet till lagring av historiska bilder (eventuellt filformat), personalbehov samt sist men inte minst flexibiliteten vid en eventuell överflyttning av utrustning mellan olika luftfartyg, fordon eller t.o.m. kommuner.

* I exempelvis USA, England, Israel och Sydafrika, finns sedan länge obemannade flygfarkoster i drift som liknar allt från stora modellflygplan med sexton meter mellan vingpetsarna, till Sikorskys rena UFO-modeller med formen av "flygande tefat". Med två meter i diameter, en motor på femtiotvå hästkrafter och två rotoror, kan dessa bära bl.a. stillbildskameror, filmkameror och värmekameror. Vissa av dem har en aktionsradie på 250 kilometer från operatören eller "piloten" på marken. Om syftena med sådana här UAV:s som de internationellt kallas (Unmanned Air Vehicle= obemannade luftfartyg eller obemannade flygande farkoster) och om svensk forskning inom detta område i allmänhet, kan man för övrigt läsa i bl.a. en artikel införd i SIF-tidningen nummer 6/97.

Oberoende av till vilket av de två delsyftena i projektet som utrustning införskaffades, fick det inte bli leksaker som inhandlades. Men ej heller produkter med en massa överkapacitet i relation till ställda krav. (Se *Syftet med projektet*)

GPS

Att få fram en lämplig GPS för satellitnavigering och positionering var också en målsättning från allra första början, förutsatt att testperioden och projektets budget så medgav, när sommarens *-tekniskt sett-* viktigaste mål hade uppnåtts, som i sin tur var att finna en fungerande lösning för realtidsöverföring av *bilder* från luftfartyg till räddningstjänstenheter på marken. Med en GPS-utrustning skulle räddningsledningen inte bara kunna se bilder på sin monitor, utan även erhålla *datauppgifter* om det aktuella luftfartygets läge vid ett visst filmningstillfälle. Positionen skulle anges i RT-koordinater enligt räddningstjänstens numera vedertagna lägesangivningsystem "rikets nät". Uppdatering skulle ske för varje bild, bildsekvens eller tidsintervall.

"Analogt" och "Digitalt"

Begreppet "digital" hör man idag allt oftare inom nästan alla områden. På grund av det här projektets karaktär kan det möjligen vara på sin plats just här med en liten kommentar angående detta, innan resultatet av utrustningsinventeringen presenteras. Det är nämligen så att ordet digital "missbrukas" en hel del, kanske främst inom just radio-, TV- och sändningssammanhang.

Analog teknik

"Analog" är begreppet som funnits i alla tider och inom alla verksamheter. Det är den "rinnande" tekniken där mätvärden och/eller information överförs steglöst och presenteras oavbrutet via exempelvis kontinuerliga vågrörelser eller svepande visarinstrument.

Digital teknik

Om en produkt eller ett system sägs vara "digitalt" så kan det i regel förknippas med något förlopp som på ett eller annat sätt pendlar mellan två olika nivåer. (En digital klocka eller mätare visar i och för sig fler siffror och värden än två, men det är en helt annan sak)

Med "digitalt" menas t.ex:

- antingen eller
- till eller från
- ström eller icke ström
- ettor och nollor

men aldrig någonting däremellan.

Att tänka på vad gäller trådlös analog och digital överföringsteknik

I samband med analog sändningsteknik talas det ofta om bärvåg. I väldigt grova ordalag kan sägas att en bärvåg är en helt neutral radiovåg med sådan frekvens (antal svängningar/sekund) att en radio eller TV blir "känslig" för den, då "rätt" kanalnummer ställs in på respektive apparat. Den neutrala bärvågen omformas vid sändning av en annan vågrörelse och detta kallas för modulering.

Den här andra vågrörelsen som vi kan kalla för "informationsvåg" skiljer sig radikalt från bärvågen och det är den som innehåller det egentliga "budskapet" i form av exempelvis en bild eller ett ljud. En "informationsvåg" kan dock inte överföras separat mellan sändare och mottagare utan måste åka snålskjuts med sin bärvåg, vilket den gör genom att "färga" denna på olika sätt till utseende, form, nivå och frekvens. Därmed kan man säga att den första vågen (bärvågen) får "bära" den andra vågformen (informationen) med sig.

I mottagaränden skiljs sedan "informationen" på nytt från bärvågen (demodulering) och omvandlas ånyo till exempelvis bild eller ljud.

Vid digitala överföringar representeras inte budskapet av någon vågform utan i stället är det ett och nollor (ström eller inte ström, positivt eller negativt) som i speciella kombinationer motsvarar vissa analoga värden. Men det går inte heller att bara skicka en massa ett och nollor hur som helst genom luften. Ettorna och nollorna måste dels komma en och en efter varandra, dels i rätt ordning. Alltså behövs en bärvåg även under digitala förhållanden och den ska också betraktas som analog med allt positivt och negativt som det innebär.

Vad finns det då för fördelar med *digital* överföringsteknik?

Ja, förutom att man med digital utrustning kan överföra mycket större informationsmängd än med motsvarande analog sådan under en och samma tidsrymd och inom ett visst begränsat utrymme (t.ex. en frekvens, kanal eller ett band), så gäller även följande:

Med helt *analog* distributionsteknik blir det störningar (interferens) om flera sändare står för nära varandra och strålar med samma frekvens. Alla radiovågor blandas, blir förvanskade och "släcker ut" varandra. Detta får till följd att ingen information varken syns eller hörs.

Vid *digital* distribution däremot, kan möjligheterna till överföring förbättras ju tätare man placerar sändarna. Denna teknik tillåter nämligen en viss sorts blandning av signaler från olika källor och effekten blir bara en "addition" eller förstärkning av önskad signal.

På långa avstånd med *svaga signaler* blir dock förhållandena något omvända. Vid *analog* teknik kan man trots dåliga förbindelser ofta skönja ett ljud eller ana en bild under allt brus. Vid *digital* teknik däremot uppstår i stället det kända GSM-telefonproblemet, med den rymdliknande rösten och det hackande ljudet. Fallor för många ettor och nollor bort på vägen på grund av för dåliga förbindelser, fattas nämligen till slut så mycket information att radion, telefonen eller utrustningen vad det nu är för någon, inte längre förmår att dölja problemet eller "reparera" skadan, trots att det ofta finns speciell teknik inbyggd som försöker göra detta.

Ett annat välkänt fenomen med digital teknik är fördröjningsproblematiken. På grund av den enorma mängden ettor och nollor som ska föras fram i en lång rad (seriell teknik), uppstår alltid en viss fördröjning av den presenterade informationen. Beroende på hur snabbt utrustningen kan *skicka* sina "budbärare" (ettorna och nollorna) eller "svälja" dem, uppstår ibland mer eller mindre kaotiska situationer. (T.ex. när man ska prata och hör sin egen röst fördröjd som ett eko osv.)

Alla dessa egenheter och fenomen plus många fler skulle beaktas vid valet av digital kontra analog utrustning inför sommarens försök.

System- och utrustningsinventering

Allmänt

Den 10 mars började undertecknad sökandet efter utrustning, firmor och personer som kunde vara av intresse för projektet. Som "huvudkvarter" för verksamheten användes ett kontor hos beredskapsenheten på länsstyrelsen i Dalarna.

Var börjar man gärna att söka, om inte på Internet. Var tröttnar man emellertid snart att söka, om inte på Internet. Man drunknar lätt i enorma mängder sökträffar. Det finns oväsentliga träffar, fel träffar och oanvändbara träffar. Det finns alldeles för tidskrävande, kostsamma och detaljrika träffar samt till och med rent fysiskt för avlägsna och därmed omöjliga, ouppnåeliga träffar.

Personliga erfarenheter, kontakter, telefoner och mun- till munmetoden blev så småningom de huvudsakliga och avgörande sökverktygen i mitt fall, som dessutom gav många *användbara* träffar.

Här listas nu namnen på *en del* enskilda företag och institutioner vi varit i kontakt med, som antingen har utrustning med anknytning till projektet, eller har varit oss behjälpliga på olika sätt i sökandet efter lämpliga system. Uppräkningen sker utan annan prioritering än bokstavsordning:

- Arméns Underrättelseskola i Karlsborg, B&M Systems, Blaupunkt, Blue Sky, Cap Gemini, Catroon, Comviq, Dala-Demokraten, Daltek, ECS, Elof Hansson Göteborg, Ericsson, Falu-Kuriren, FTP International Finland, Helisupport, Hogia, Högskolor (flera), Inspektionssystem AB, Internvideo AB, KR Service, Latronics, MCP, Marenius elektronikutveckling AB, Nokia, Parabolic, Per Hjertén Sveriges Tekniska Attachéer Tokyo, Post- och telestyrelsen, Räddningsskolan i Rosersberg, S-link, Satel Guardian, SVT, Swedish connection, Telia, Teracom, UK Electronic, Wahlberg & Sehlin, Vägverket m.fl...

Till detta ska läggas alla företag vars huvudsakliga inriktning är kameror i någon form:

- Agfa, Canon, Casio, Hitachi, Kodak, Konica, Minolta, Olympus, Panasonic, Samsung, Sharp, Sony osv.

Utgångsläget

I samband med ett första inledande möte hos SRV i Karlstad 970311 beslutades att inblandade parter i projektet tidigt skulle göra ett studiebesök hos **Arméns Underrättelseskola i Karlsborg** (UndS). Där arbetar många personer med både inrikes och utrikes erfarenheter från **obemannade** flygande farkoster.

Den 9 april träffades folk på fästningsområdet i Karlsborg, från Södertörns brandförsvärsförbund, 11 helikopterdivisionen i Berga, SRV:s representant samt slutligen undertecknad som även representerade Borlänge Flygklubb. Major **Roland Skog** med flera från UndS, delgav de närvarande en mängd mycket intressanta uppgifter, resultat och erfarenheter från deras försök med **RPG** (Remotely Piloted Gyroplane) och kraftfulla videolänkutrustningar.

Ett gott råd från personalen i Karlsborg var att avvakta med sådana system till projektet, som helt eller till stor del, skulle komma att bygga på dataöverföring. Man hade nämligen fått indikationer på att utvecklingen inom databaserad bildöverföring just hösten -97 skulle innebära så mycket revolutionerande nyheter, att risken var uppenbar att många av de genomförda testerna redan vid årsskiftet 1997-1998, bara skulle komma att få anses som "bortkastad tid". (Vad man syftade på var snabbare överföringshastigheter, ökad lagringskapacitet, minskat antal separata moduler i kompletta system, mindre fysisk storlek på viss utrustning, fler antal olika alternativ m.m.) Till dessa synpunkter anslöt sig senare under sommaren flera företag både inom och utanför databranschen.

Luftfartyg

I och med Karlsborgsmötet ovan blev det *definitivt* bestämt att 11. helikopterdivisionen i Berga, samt Borlänge Flygklubb skulle delta i projektet. (Se *Förutsättningarna för projektet; Platser och personal*). Det innebar att åtminstone flygplan och helikoptrar blev självskrivna hjälpmedel för de planerade försöken.

Modellflygplan, luftballonger, luftskepp, UAV (se *Förutsättningarna för projektet; Kamerabärare*) samt (leksaker)drakar, kunde dock från början inte bara nonchaleras och generellt uteslutas som potentiella bärare av kameror, givare och sensorer under sommarens utprovningar. Men efter överläggningar med inblandade i projektet samt Räddningsverkets personal om bl.a. behov, krav, önskemål, säkerhet, tillgång, ekonomi, flexibilitet, personalbehov m.m, togs ändå ganska tidigt ett beslut om att (åtminstone 1997) *enbart* satsa på de gamla beprövade metoderna flygplan och helikoptrar. Om det däremot senare under projektets gång dök upp något udda och

intressant alternativ, skulle man i så fall då få ompröva beslutet och ta ställning till huruvida också det skulle utvärderas.

Om UAV (Unmanned Aerial Vehicle) och RPG (Remotely Piloted Gyroplane) erhöles i huvudsak information från Arméns Under- rättelseskola i Karlsborg. Det är majorerna Roland Skog, Leif Lindelöw, Sören Widmark och Jörgen Forsberg som varit oss behjälpliga med den informationen. Tillgång har även funnits till vissa dokument från en speciell UAV-konferens i Florida 1996. (Se exempel på en UAV-farkost i Bilaga 9)

Hur man på olika sätt använder mindre modellflygplan, luftskepp och ballonger som kamerabärare runt om i världen, går att läsa på Internet under exempelvis "Aerial photography".

En ingenjör i Borlänge vid namn Hans Johansson har lång erfarenhet av "flyg"-fotografering från stora tyg(-leksaker-)drakar som förankras i marken med rep. Kamerorna som används fjärrmanövreras dels genom linor, dels via radiostyrning på elektrisk väg med hjälp av ombyggda radiosändare och servon, ursprungligen avsedda för modellflygplan. Om detta förfaringssätt kan man också läsa en del på Internet under "kite" (leksaker-drake) och "aerial photography".



FOTO: GLEN BERGMAN

Hasse Johanssons drakburna stillbildskamera i sin specialbyggda upphängnings- och fjärrstyrningsanordning.

Distributionssystem

Generellt

För överföring av bilder från luftfartygen gällde i första hand att hitta lämpliga *system* och *metoder*. Därefter kunde *utrustningen* väljas. Den digitala teknikens flexibilitet ter sig väldigt lockande i många sammanhang, så även här. En digital stillbildskamera eller videokamera hade passat utmärkt för detta projekt. Men sedan dyker fortfarande diverse problem upp, så fort det börjar handla om digital bildhantering och digitala distributionssystem.

Även till luftfartygen önskades resurser för att både snabbt och enkelt kunna lagra och dumpa bilder. Detta för att vid senare tillfälle kunna jämföra de bilder man sparar i luften, med sina skickade motsvarigheter lagrade på marken hos räddningsledarna. Man ville upptäcka och studera eventuella överföringsförluster och undersöka i vilken omfattning de i så fall påverkade bildkvalitén.

Även om vissa digitala stillbildskameror idag fungerar så praktiskt att man bara behöver ta ut sin fullmatade bilddiskett ur kameran, stoppa in den på "vanligt sätt" i en bärbar PC och sedan dumpa över bildinnehållet till datorns hårddisk, så skulle detta förfaringssätt ha blivit fruktansvärt otympligt uppe i ett flygplan eller en helikopter. Men här tangerar vi då *en* av de möjligheter som var på väg att utvecklas under hösten -97, nämligen att man från en mottagar-PC (med rätt programvara och via modem), ska kunna erbjudas möjlighet att ringa en GSM-telefon som är ansluten till en digital kamera. Sedan är det bara att *plocka* bilder ur kameran med hjälp av den upp-ringande PC:n. Alternativt ska man kunna ringa från GSM-telefonen och *skicka* bilder till någon PC med modem och rätt programvara.

Det enda som behövs för detta koncept är alltså en digital kamera, en GSM-telefon samt *en* PC inklusive modem och rätt programvara för lagring av bilderna hos mottagaren. Men *ingen* PC i *kameraändan* alltså. Just detta är fortfarande unikt och mycket intressant, men blir förmodligen ganska snart s.k. vardagsmat.

För det första delmålet i projektet (vad kan en flygbild ge) prioriterades kraftfulla distributionssystem. Kravet var att vald utrustning utan irritationsmoment skulle förmå leverera felfria bilder, även under mycket svåra förhållanden. Bilden skulle vara färgren, flimmerfri och ha bra upplösning. Värdet på utlovad räckvidd var tvungen att med god marginal överstiga en viss bestämd minimigräns.

Redan i ett tidigt skede hade beslutats att utvalda utrustningar skulle ha kapacitet att överföra bilder på ett avstånd av minst 4-5 kilometer. Det ansågs kunna räcka för de flesta svenska skogsbrandförhållanden,

samtidigt som just det avståndet ofta anges som ett realistiskt maximivärde för vissa intressanta distributionssystem. (T.ex. radiomodem).

För projektets andra delsyfte skulle utrustningen vara så liten, billig och enkel som möjligt, men för övrigt ha samma räckviddskrav och funktion som systemet ovan. Målet där var att hitta en bra utrustning, som kommunala räddningstjänster skulle kunna tänka sig att inhandla. Åtminstone mottagardelen.

Vem eller vilka skulle då ta emot våra skickade bilder? Var skulle mottagaren/mottagarna befinna sig? Är det ur spridningssynpunkt juridiskt hållbart om flera kan dra nytta av signalen? Är systemen intressanta ur framtida perspektiv. Är de tillräckligt intressanta idag? Har de tillräcklig kapacitet för våra önskemål? Är systemen med tillhörande utrustning, ekonomiskt rimliga och försvarbara? Är de driftsäkra, användarvänliga och servicevänliga? Finns det garantier för att utrustningen är helt strålningssäker för operatörerna på alla frekvenser? De allmänna frågorna om överföringssystemen bara hopade sig och kunde bli hur många som helst.

Tänkbara distributionssystem

Teoretiskt sett skulle det gå att använda flertalet av de traditionella distributionssystemen, för bildöverföring. Exempelvis videolänk, GSM, NMT, radiomodem och t.o.m. vanlig kommunikationsradio. Satellitöverföring däremot kräver mer eller mindre stationär sändarantenn, p.g.a. en vanligtvis låg sändareffekt, hög frekvens och därmed smal antennlob.

- **Videolänk** är ett säkert och beprövat system. Används idag mycket i mobil utrustning för rörliga bilder av de stora TV-bolagen. Normalfallet är endast en mottagare. Relativt dyrt vid kraftfulla effekter.
- **GSM** kommer mer och mer. En mängd små och smidiga enheter går att använda inom ramen för detta system. Möjligt att ha flera mottagare. Flexibelt. Varken tillåtet eller möjligt att använda hur som helst från luftfartyg eftersom för många mottagarterminaler påverkas av signal från telefonen tack vare flyghöjden. Ofullständigt utbyggt basnät, vilket innebär att det fortfarande finns problem med områdestäckningen nere på *marken*. Det i sin tur betyder att *räddningstjänstfordonen* vid t.ex. en skogsbrand inte alltid har nödvändig kontakt med telenätet. Relativt dyrt att utnyttja. Fortfarande långsamt. Känsligt. Detta system kräver dessutom vanligtvis någon typ av dator i luftfartyget, åtminstone för bildlagring, vilket blir otympligt!

- **NMT** är utrustningsmässigt ganska likt GSM. Räckvidden blir bättre än med GSM, p.g.a. en lägre frekvens. NMT 450 har bästa räckvidden vad gäller de publika mobiltelefonnäten. Ännulångsammare än GSM i överföringshastighet.
- **Radiomodem** är inte snabbare än GSM (9 600 bit/sek). Låg effekt och relativt kort räckvidd. Huvudsakligen en mottagare.
- **Vanlig kommunikations- eller sambandsradio** kan faktiskt också användas för bildöverföring. Systemet blir dock väldigt långsamt och ointressant för våra ändamål p.g.a. för liten bildstorlek och vårt realtidskrav på högst 1 minuts fördröjning i bildöverföringen. (Se *Förutsättningar för projektet; Systemkrav*)

Helikoptrar med tung sändarutrustning

Helikoptrarna i Berga skulle ha de största och mest kraftfulla överföringsresurserna för delmål 1 i projektet. På den *tunga videolänkmarknaden* fanns *många* intressanta företag och system t.ex:

- **ECS (Enterprise Control Systems Ltd.)** Ett engelskt företag med många olika koncept, avsedda för allt från helikoptrar till formelbilar. En mängd olika utrustningar med varierande effekt. Många skiftande antennlösningar, varav en del GPS-styrda för total riktningsskontroll mellan sändar- och mottagarantenn.
- **TV2;** också ett engelskt företag med kraftfulla videolänkutrustningar. Deras system används bl.a. på polishelikoptrar i England. Räckvidden kan bli upp till 140 kilometer. Inbyggd GPS för både antennriktning och presentation av positionsinformation, överlagrad på den distribuerade bilden.
- **Inspektionssystem AB/Provirent AB;** ett företag i Karlstad som tillverkar, säljer och hyr ut videoutrustning. Vad gäller länksystem så använder de sig ofta av Selectronic-produkter. Polisen, försvaret och ett antal banker är förutom svets- kärnkrafts- och flygindustrin några av deras kunder.

De förfogade över ett system för uthyrning som tjänstgjort i broadcastsammanhang under friidrotts-VM i Göteborg, där kravspecifikationen för räckvidden var 70 km från utvald arena, då utrustningen var inmonterad i en helikopter.

Flygplan med lätt sändarutrustning

Flygplanen i Borlänge skulle användas för delmoment 2 i projektet. (=hur liten och billig kan en utrustning tillåtas vara) Här fanns också många intressanta alternativ att välja mellan. Några exempel:

- **TV-95 från Marenius elektronikutveckling AB i Göteborg.**
En semiprofessionell videolänkutrustning med något låg effekt. (10 mW)
- **Ett koncept från Swedish Connection** där tanken var att en stillbildskamera (Kodak DC 50) skulle anslutas direkt (utan PC!) till en GSM-telefon. "Mottagarsidan" skulle sedan bara ha att ringa upp "sändarsidan" och "plocka" ner tagna bilder från kameran till en PC. (Detta system hann dock inte bli riktigt klart innan våra inköp skulle göras)
- **Ett 10 Watts videolänksystem från Internvideo i Sollentuna AB.** Finns enligt företagets representant Anders Lundgren i drift hos Vägverket, Rikspolisstyrelsen, Stockholms lokaltrafik m.m.
- **Teleguard;** är som det står i reklambladet "en modulär produktlinje av bildöverföringssystem" som skickar uppdaterade bilder (se nedan) via telefonförbindelser eller datanät. Företaget som kontaktades angående detta system heter S-link och ligger i Danderyd. Kontaktman: Bolek Sieka.
- **Satellite-2ASx;** är ett PC-kompatibelt 9600 bps radiomodem. Som så många andra system bygger detta koncept på att endast de delar av en bild där något förändrats uppdateras. I och med att vi avsåg att flyga med utrustningen, hade dock *hela* vår bild förändrats vid varje uppdatering, vilket betyder att detta system med största sannolikhet hade blivit alldeles för långsamt för våra krav. Utrustningen går annars att införskaffa från Satel Guardian i Nacka.

Förutom de just specificerade lösningarna fanns ytterligare några tänkbara system och utrustningar för bildöverföring. De ovan nämnda är dock de som närmast låg till hands för inköp och utvärdering, inte minst ur kostnadssynpunkt.

Bildutrustning i luften

Till flygplanen och helikoptrarna skulle inte bara sändarutrustning med lämpliga antenner väljas, utan även kameror/givare/sensorer samt dessutom någon form av utrustning för granskning av de bilder som skulle överföras till marken. För denna granskning behövdes en passande kameranökare, kamerabildskärm, TV/videomonitor, databildskärm eller liknande. Slutligen behövdes också någon form av bildlagringssystem för senare utvärdering och jämförelse av grundmaterialet från luften med det som *först överförts* och sedan lagrats hos markpersonalen. (Se *Distributionssystem; generellt*)

Kameror

Många räddningschefer och räddningsledare framkom tidigt med synpunkter om vilka sorts bilder de ansåg sig kunna ha nytta av. Detta ledde snabbt till en mängd preliminära förslag på tänkbara kamerolösningar. Det vanligaste önskemålet var en bild tagen rakt uppifrån och nedåt. En sådan bild skulle kunna visa brandens läge, storlek och karaktär. Dessutom typen av vegetation i både brandområdet och den omgivande terrängen. Vidare naturliga begränsningslinjer i form av kraftledningsgator, diken m.m. samt sist men inte minst befintliga angreppsvägar och vattenflöden. Någon enstaka räddningschef hade dessutom önskemål om att få se bilder tagna horisontellt, rakt framåt i flygplanets eller helikopterns flygriktning. Detta för att kunna bedöma den allmänna topografin i skogsbrandens omedelbara närhet, samt eventuellt upptäcka någon strategiskt viktig terrängformation ur släckningssynpunkt.

Ett koncept som p.g.a. ovanstående resonemang existerade rätt länge i tankevärlden, var ett alternativ uppbyggt av exempelvis Panasonics WV-KS152-kamera. Det är en typ av cigarrformad kamera som lätt skulle ha gått att fästa på undersidan av vingen till ett flygplan. Tanken var att en sådan kamera försedd med lämpligt objektiv, skulle ha monterats under *vardera vingen* på exempelvis en högvingad Cessna. Med en av kamerorna riktad framåt och den andra riktad nedåt, skulle sedan möjlighet ha funnits att skifta till valfri bild, i första hand inifrån flygplanet via någon switch, men också av räddningsledaren själv nerifrån marken, via en ledig radiokanal eller styrkanal. Inne i flygplanet var avsikten sedan att *utvald bild*, eller *båda kamerabilderna var för sig* skulle presenteras i någon lämplig monitor ovanför instrumentpanelen. Med ledning av dessa bilder skulle sedan piloten ha styrt luftfartyget så att önskat motiv fångats upp av någon av kamerorna. Möjligen hade denna flygning blivit lite för svår för att konceptet skulle ha kunnat anses som lyckat. Vi fick aldrig tillfälle att prova.

Bergas helikopterpersonal tyckte ganska tidigt att det för deras del skulle räcka med en *bärbar* kamera. I helikoptern finns en lucka som går att öppna och filma ut igenom, så en lösning där *fotografen/spanaren* får ta största ansvaret för fotograferingen och motivvalet, medan piloten "bara" hade som uppgift att styra enligt fotografens direktiv, ansåg de vara bäst.

Satta realtidsönskemål för bildöverföringen (se *Förutsättningarna för projektet; Systemkrav*) i kombination med godkända kostnader, banade väg för i första hand ett utnyttjande av analoga och digitala videokameror samt digitala stillbildskameror (Analoga stillbildskameror blev aldrig aktuellt eftersom de bygger på principen med vanlig film).

Det finns många typer av kameror på marknaden i varierande storlekar. Alltifrån de minsta kretskortsmonterade chipsen och sensorerna, till de största vattenskyddade inkapslade övervakningskamerorna för utomhusbruk. Däremellan finns en del småkameror som i vissa fall är specialtillverkade för enbart spionageverksamhet. Inom just kategorin övervakning finns ett enormt utbud av kamerautrustning, både för stillbild och video. De är avsedda för såväl säkerhetsanläggningar typ bankövervakningssystem som för industrins behov av ren processövervakningsutrustning.

Att inte någon professionell eller semiprofessionell *gyrostabiliserad* kameraupphängningsanordning skulle rymmas inom budgeten för projektet konstaterades ganska snart. Någon annan sorts kamerafäste, rörligt eller möjligen fjärrstyrt, hade sannolikt gått att ordna, men eftersom planerna på "utomhusmonterade" kameror övergavs ganska tidigt, forskades det inte mer i det ämnet.

Värmekameror som bl.a. indikerar öppen eld genom ogenomskinlig brandrök (exempelvis brandfrontens läge), var inte heller rimligt att tänka på under 1997. Förutom att de kostar en del, har de hittills varit tämligen svåra att komma över för inhyrning och med kort varsel. En värmekamera (IR) *kräver* för övrigt ett montage på utsidan av ett luftfartyg (eller åtminstone "utomhus"filmning) eftersom infraröda strålar inte kan tränga genom glasrutor.

Ibland händer det att brandflygare blir uppkallade i mörker. Det innebär att även "mörkerseende" utrustning som bygger på en enorm ljusförstärkning hade varit intressant att testa. Men mörker-uppdrag hör fortfarande till ovanligheterna, så även den typ av utrustning lämnades t.v. åt sitt öde.

Bildskärmar och monitorer i luftfartygen

Vilka överföringssystem och kamerautrustningar som slutligen kom att väljas, blev naturligtvis avgörande för vilka metoder och vilken utrustning som behövdes i luftfartygen för att presentera de bilder som levererades till marken. De absolut viktigaste parametrarna i detta sammanhang var:

- Driftspänning på 12 eller 24V DC
- Graden av ljusstyrka och bländningsskydd
- Optimala betraktningssvinkeln
- Fysisk storlek och vikt
- Monteringsmöjligheter
- Driftsäkerheten med avseende på vibrationer och skakningar
- Känsligheten för temperaturvariationer i omgivningen och därmed tillhörande risk för kondens

Bildlagringssystem i luftfartygen

För att kunna lagra bilder även i luftfartygen, behövdes beroende på valt distributionssätt någon form av hårddisk, disketter, videoband eller liknande. Att spara bilder redan uppe i luften var som tidigare nämnts viktigt ur flera aspekter. För det första ville man ha en möjlighet att kunna jämföra bilder som aldrig passerat själva överföringsutrustningen med sina skickade motsvarigheter som alltså gjord det innan de lagrats på marken. Dessutom räknade man med att det skulle dyka upp tillfällen med anledning till fotografering och filmning där ingen mottagarutrustning skulle finnas på plats för lagring av bilderna. Slutligen skulle de luftfartygslagrade bilderna bli en slags säkerhetskopior från insatser och situationer där eventuellt dåliga förbindelser förekom, eller kanske inga förbindelser alls.

Mottagarutrustning

På marken skulle det behövas en mottagarutrustning med lämplig antennlösning. Utrustningen skulle vara mobil och fungera på såväl 230 Volt växelspanning, som 12 respektive 24 Volt likspänning.

Bildskärmar och monitorer på marken

Beroende på vilket överföringssystem som skulle komma att väljas, kunde det bli nödvändigt med en ”omformare” eller ”tolk” från signal till bild, t.ex. en PC. Annars skulle det räcka med en vanlig bildpresentatör i form av en TV-mottagare eller en videomonitor.

Märkligt nog är det nuförtiden svårt att hitta TV-apparater och monitorer som kan drivas med 12 respektive 24 Volt DC. Detta trots den enorma mängden husvagnar och alla solcellsanläggningar för fritidshus som existerar. Den apparat vi sökte till räddningsledningen på marken, skulle ha ungefär samma förutsättningar och prestanda som den i luftfartygen (se ovan). Men dessutom ställdes kravet att den på marken skulle gå att drivas med 230 Volt AC om det ansågs lämpligt eller t.o.m. nödvändigt.

Det bedömdes inte så viktigt att begränsa storleken och tyngden på den markbaserade apparaten. Snarare var det bra om själva bildrutan blev en aning stor, med tanke på att bildtolkning skulle göras.

ONOFF saluförde en vanlig 14-tums TV av märket Mark som gick att driva på både 12 V DC och 230 V AC. I den fanns dessutom en inbyggd videobandspelare.

Blaupunkt har en videomonitor för 24 Volt. Den är relativt dyr, (ca 11. 000:-) men är då specialtillverkad för turistbussar. Det innebär att den är konstruerad för att klara vibrationer, skakningar och stötar. Dessutom är den okänslig för kondens som ofta kan uppstå i fordon, då dessa blir omväxlande varma och kalla. Slutligen har Blaupunkts monitor försetts med ett speciellt bildrör som eliminerar reflexer och tillåter att man betraktar bilden från en bredare sektor (vinkel) än vanligt, nämligen +27% jämfört med ett konventionellt bildrör.

Bildlagringsutrustning på marken

För att kunna lagra och spara bilder för utvärdering, uppföljning, presentation och utbildning samt för att kunna kvalitetsjämföra de mottagna bilderna med sina oskickade motsvarigheter lagrade direkt i luftfartygen, fordrades någon form av utrustning som kunde hantera hårddiskar, disketter, videoband eller liknande. Kravet på denna apparatur var, att den skulle fungera på såväl 12 och 24 Volt DC som 230 Volt AC. Detta för att kunna fungera under alla tänkbara förhållanden.

Slutgiltigt val av utrustning till Dalarna

Totala kostnaderna

Utlägg för inköp av nedanstående utrustning till Dalarna uppgick till strax under 100.000 kronor. I den summan ingår då en del utvecklings- och initialkostnader, som ej behöver medräknas vid ytterligare upphandling av motsvarande system.

Den av SRV föreslagna lägsta prisnivån på 50.000 kronor (se *Förutsättningarna för projektet; Kostnader*) gick på intet sätt att komma under. Däremot för 100 000 kronor erhöles en mycket bra och användbar utrustning. (GPS:en ingår dock ej i det priset)

Med begreppet "bra utrustning" avses i detta fallet *inte* den sortens professionella broadcastutrustning eller militära/polisiära övervaknings- och spaningssystem som används på flera håll i världen. En sådan utrustning kostar flera miljoner kronor att köpa in.

Luftfartygen i Dalarna

Att Borlänge Flygklubb (BFK) skulle använda flygplan som huvudsakliga bärare till Dalarnas testutrustning, var det egentligen aldrig någon tvekan om. Dels ingår klubbens flygplan i länets brandflygorganisation. Dessutom har redan en av BFK:s Cessnor 172 försetts och utprovats med lämplig chassiekontakt för sändarantenn till både rundradio och TV. Detta p.g.a. att undertecknad tidigare varit tekniker inom Sveriges Radio i 16 år samt dessutom haft en del vikariat på Sveriges Television. Antenninstallationen har utförts av auktoriserad flygmekaniker och är godkänd av Luftfartsverket/Luftfartsinspektionen vad gäller lämplig placering ur aerodynamisk synpunkt, risken för elektriska störningar, samt faran för vibrations-skador i flygplanskroppen.

Cessnorna i Borlänge har ett 12-Volts spänningssystem (vissa årgångar har annars 24 V) samt är säkrade upp till 7 Ampere i bl.a. cigarrettändaruttaget. Flygplanen har 4 - 5 timmars aktionstid beroende på flyghöjd, varvtal, effektuttag samt utmagringsgraden av motorns bränsle/luftblandning. De är fyrsitsiga och högvingade.

Kamerautrustningen i Dalarna

I och med att en videolänkutrustning valdes som distributionssystem till Dalarna (se nedan), skulle en videokamera införskaffas. Ganska tidigt föll valet på en **Sony CCD-TRV94**.

- HI8-format (Kvalitetsmässigt mellan VHS och digitalt format)
- Stor ljusstark 4-tums LCD-skärm. (Inbyggd utfällbar bildskärm)
- 30 x zoom varav 15 x optisk
- Batterikapacitet för 8 timmar via en (1) laddningsbar ackumulator av rätt sort
- Video- och audioutgångar av RCA-typ
- Extern mikrofoningång (förutom den inbyggda stereomikrofonen)
- Mycket bra stillbildsfunktion
- Vikt: 1 kilogram utan batterier och film



SONY-kameran med utfälld 4" LCD-skärm

FOTO: GLEN BERGMAN

En mycket bra kamera på de flesta sätt. Med facit i hand så har det *allra* bästa varit en ljusstark 4-tums LCD-skärm, en *extern mikrofoningång* samt en *enorm batterikapacitet*. Största nackdelen har varit den något höga vikten.

Via kamerans display (LCD-skärmen) har det gått att kontinuerligt bli informerad om återstående drifttid med aktuellt batteri. Detta förutsatt att samma strömförbrukningsförhållanden (läs inställningar) har bibehållits.

Kamerans externa mikrofoningång användes flitigt under slutet av sommaren. P.g.a. dåligt ljud under första delen av försöksperioden,

då enbart de inbyggda kameramikrofonerna användes, konstruerades mot höstkanten en ljudkabel med anpassad dämpsats, vilket fick till följd att ljud kunde ledas direkt från något av flygplanets bakre hörlursuttag rätt in i kamerans externa mikrofoningång. På så sätt erhöles efter några försök med olika motståndsvärden, ett perfekt ljud från piloten, spanaren/filmaren, flygradion samt brandradion (inklusive *alla* samtal på räddningstjänstkanalen, alltså även mark-enheternas) I och med denna lösning avlägsnades också definitivt det störande motorljudet som tidigare fångats upp av kamerans mikrofoner. (Se Bilaga 8)

En mycket viktig detalj på kameran var den perfekta stillbildsfunktionen. Den gick att använda vid turbulent väderlek för att skicka tydliga och stabila stillbilder ner till markpersonalen, utan att de behövde stanna sin videobandspelare för att få möjlighet till stillbildsgranskning. För övrigt fanns mycket finesser på kameran som absolut inte behövdes.

En aluminiumväska från Sony, där kameran med tillbehör låg rejält skyddat, kostade cirka 900:-.



FOTO: GLEN BERGMAN

Skyddsväskan för kameran, batterieliminatoren, batteriladdaren, batterierna, videobanden, fjärrkontrollen, anslutningskablarna, scartkontakt samt kamerafilter. Överst i väskan syns ljudkabeln med sin dämpsats som tillverkades mot slutet av sommaren. På dämpsatsdosan finns en strömbrytare märkt "till" och "från", vilken är framtagen enbart för att kunna koppla bort interna samtal mellan pilot och spanare från sändarutrustningen om så önskas.

SONY DC-V515A är en batteriladdare som går att använda i fordon med både **12 och 24 Volt DC**. Den kopplas till fordonets cigaretändarruttag. Antingen laddar man kamerabatteriet med den eller också driver man kameran. Det går inte att göra båda sakerna samtidigt. Pris ca **1.500:-**

SONY-kameran med nödvändiga tillbehör kostade cirka **11.200:- + moms**. Ett litet tips i samband med inköp. Försök om möjligt få se vissa produkter före köpet, eller be om ett varuprov. Text och bild i samma sortimentskatalog kan ge olika besked om vissa detaljer vilket SONY:s katalog för 1997 gjorde vad gällde storleken på kamerans LCD-skärm.

Distributionssystemet i Dalarna

Som distributionssystem till Dalarna valdes en videolänkutrustning från Internvideo AB i Sollentuna, tillverkad i Tyskland:

Systemet erbjöd förutom möjlighet till bildöverföring även två ljudkanaler. Därmed gick det att upprätta 1 stereoförbindelse eller 2 från varandra skilda monoförbindelser.

Sändarutrustningen i Dalarna



FOTO: GLEN BERGMAN

Sändarutrustningen sedd framifrån



FOTO: GLEN BERGMAN

Sändarutrustningen sedd bakifrån

VTQ ProfLink Super DX

- Effekt: 1,5 Watt EIRP
- Med slutsteg: 10 Watt
- Frekvensområde: 2,3 - 2,5 Ghz
- Tilldelad frekvens från Post & Telestyrelsen: 2360,000 MHz
- Bandvidd video: 30 Hz - 5 MHz
- Bandvidd audio: 15 Hz - 20 kHz
- Modulation: FM

Angiven garanterad räckvidd (vid optisk sikt): 10 kilometer. Uppnådd maximal räckvidd under sommarens tester från flygplan till mark ca 80 kilometer. Bedömt som lämpligt operativt avstånd max 30 km.

Sändarutrustningen bestod av 3 decimeterstora lådor som i vårt fall monterades fast i underredet till en dockvagn. Detta underrede liknar korgen till en barnvagn, om än mindre. Utformningen av korgen var perfekt för kylning av slutsteget samt för åtkomsten av diverse anslutningskontakter.

Sändarantennerna

På flygplanen i Dalarna användes alltid rundstrålade antenspröt av typen:

MU 2404-LX (Se Bilaga 11)

- Vertikal polarisation
- Impedans på 50 ohm
- Förstärkning på 2,5 dbi
- Anslutningskontakter av SMA-modell.

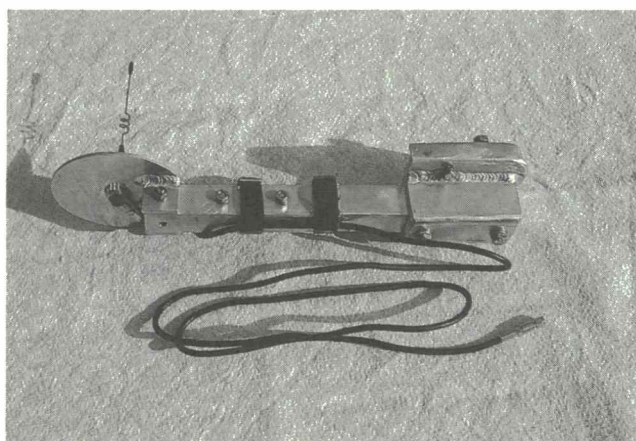


FOTO: GLEN BERGMAN

Det specialtillverkade mobila antennfästet...

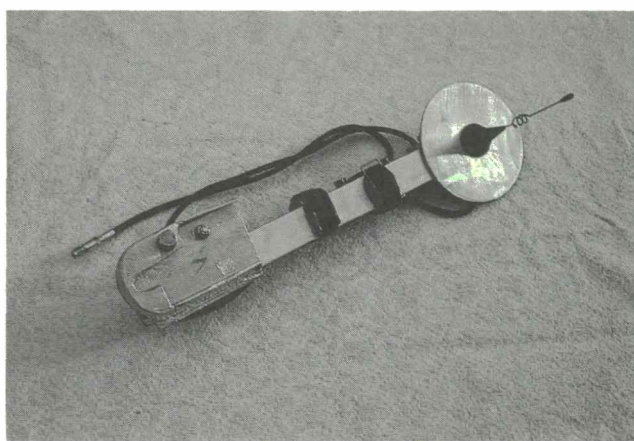


FOTO: GLEN BERGMAN

...är anpassat för vänstra fotplattan till en Cessna 172.

En av sändarantennerna anbringades via en chassiekontakt på ett av Borlänge Flygklubbs flygplan. Den andra antennen monterades på ett för projektet specialtillverkat mobilt antennfäste, vilket är gjort så att det snabbt och enkelt ska gå att flytta mellan de vanligaste Cessnorna och monteras på det vänstra hjulställets fotplatta. Mannen som tillverkat detta fäste heter Bo Kling och är sedan lång tid tillbaka brandflygare i Borlänge Flygklubb. Innan sin pensionering var han svetsare till professionen.

Antennkablaget från sändaren

Som kabel till den via chassiekontakten monterade antennen användes en cirka 2,5 meter lång bifogad "originalkabel" av typen **RG 58 C/U MIL C17 KTH**. Denna fick ligga löst men permanent inne i flygplanskroppen.

Originalkabeln till den flyttbara antennen var av samma typ som ovan, men den byttes ut mot en endast 5 millimeter tjock och 160 centimeter lång "super low loss" (låg förlustkabel) från MCP AB i Åkersberga.

Mottagarutrustningen i Rättvik

Mottagarutrustningen bestod av en decimeterstor användarvänlig låda, där de viktigaste anslutningskontaktarna var; antennkabel in, video ut (bara bild) samt audio ut.

Till mottagaren bifogades vid köpet ett rundtagande antenspröt och som tillvalsutrustning köptes en riktantenn i en fyrkantig plastlåda.
(Se bild nedan)

Mottagarenheten krävde 12 Volt DC och behövde således en batteri-eliminator av typen "Mascotagregat" om den skulle drivas med 230 Volt AC.

Rundtagande mottagarantennen

Den rundtagande mottagarantennen var en exakt kopia av den rundstrålande sändarantennen. Räddningstjänsten i Rättvik monterade det 12 centimeter höga antensprötets fäste, i centrum av en kvadratisk plåt med måtten 30 x 30 centimeter. Den plåten fick utgöra jordplan för antennen, samtidigt som man borrade fästhål i den och anpassade den för montage i fordonsmast.

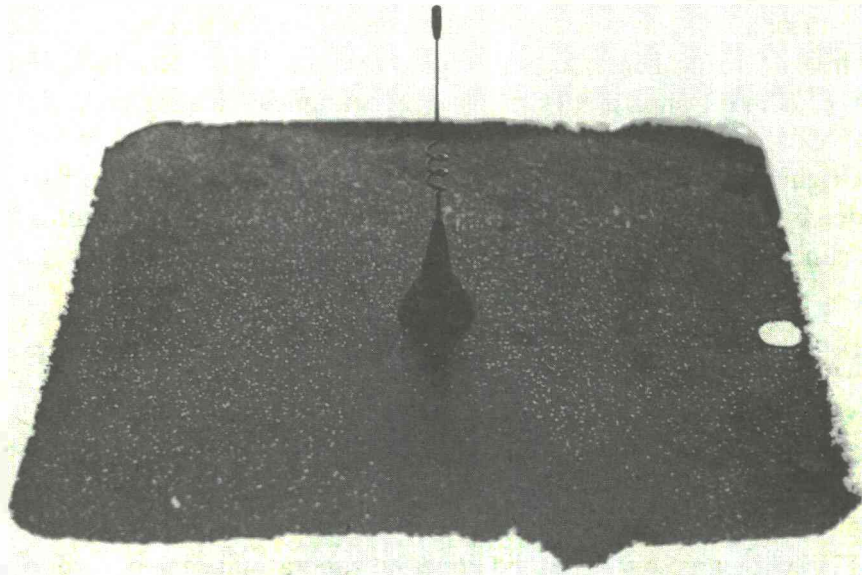


FOTO: GLEN BERGMAN

Det rundtagande mottagarsprödet monterat i centrum av en metallplatta som fick fungera både som jordplan och antennfäste vid montering av antennen i en fordonsmast.

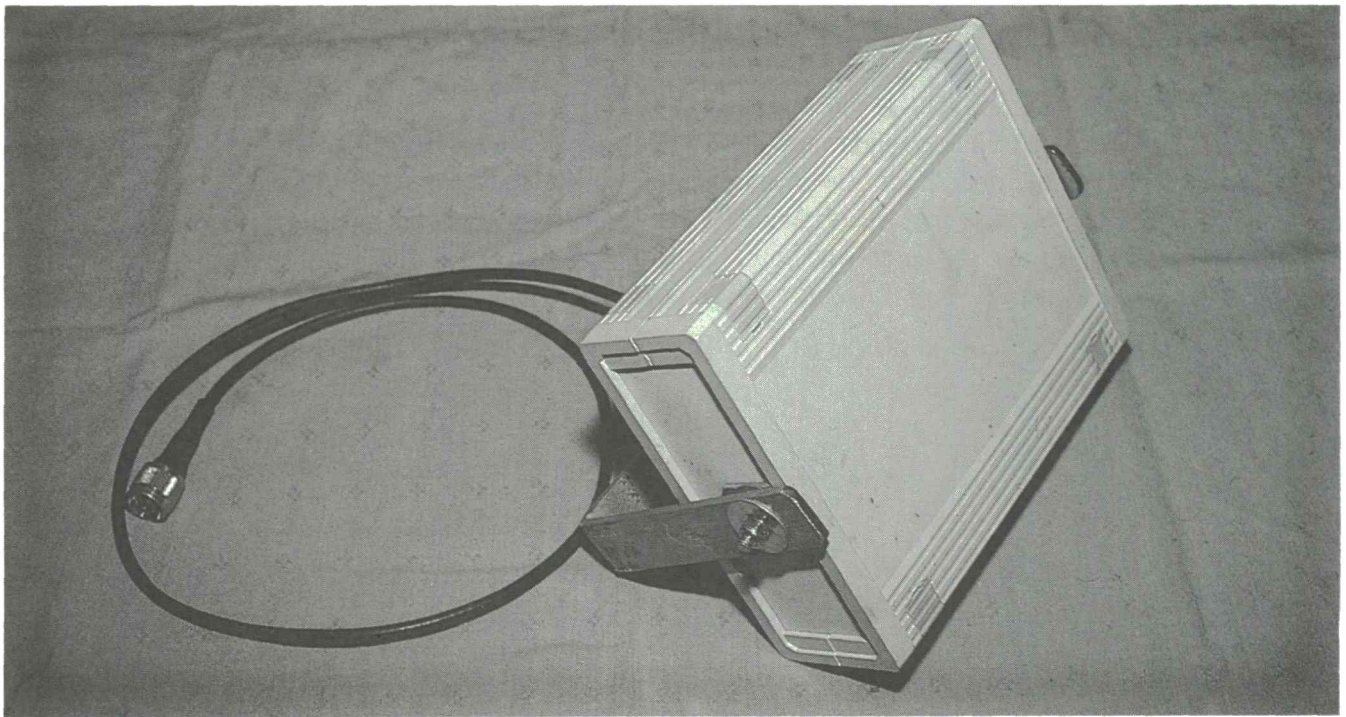


FOTO: GLEN BERGMAN

Den mottagande riktantennen i sin fästbygel för fordonsmastmontage, tillverkad av räddningstjänsten i Rättvik. I och med bygeln kunde man rikta antennen i både sidled och höjdled. I sidled genom att helt enkelt inte gå på bygeln hårdare på masten än att antennen pekar i rätt riktning. I höjdled genom vinkling av antennen i bygelinfästningarna som är rörliga, men har lagom mycket motstånd för att hålla kvar antennen i inställd vinkel.

Riktantennen till mottagaren

För längre sändningsavstånd införskaffades en riktantenn med förstärkningen 10 dbi. Själva antennelementet låg i en rektangulär plastlåda med måtten 208 mm x 158 mm x 62 mm. De teoretiskt angivna värdena för sektorn som antennen var signalkänslig inom, angavs till:

- Vertikalt: 95°
- Horisontellt: 80°

Riktantennen är i sitt originalutförande avsedd för inomhusbruk.

I och med detta är den inte skyddsklassad till mer än **IP 20**, vilket innebär att den inte utan vidare tål särskilt mycket damm eller fukt.

Antennkablager till mottagaren

Som standardkablar levererades:

- MIL-C-17F-RG 058 CU 0,85 meter
- RG 58 C/U MIL C17 KTH 3 meter
- RG - 223/U MIL - C17 - F 4 meter

Dessa kablar ansåg vi för klena för mastriggning under fältförhållanden. Det faktum att anslutningskontakterna var av SMA-modell med nippelanslutning i antennändan, innebar dessutom problem med flexibiliteten i kabelanvändandet samt begränsningar i tillgången till reservkablager med rätt kontakter och kön i alla ändar. På grund av ovanstående och med tanke på hur klena kontakterna var i sin motståndskraft mot dragbelastning och fukt så inköptes:

- -M17 / 75 - RG214 - ABBNK 20 meter

Dessa totalt 20 meter kabel fördelades på 2 stycken 5-meterskablar och en 10-meterskabel. Detta med den avsikten att det skulle gå att jämföra och mäta skillnader i effektförluster vid olika kabellängder.

(I och för sig uppkommer då vissa skarvdonsförluster i stället.)

De här kablarna som för övrigt hade mindre impedans (motståndsvärde) än originalkablarna(!), försågs med kraftiga N-kontakter i båda ändarna.

Inköpspriset på distributionsutrustningen till Dalarna

En hel **anläggning** med både sändare, mottagare, ett par omniriktade antenner (rundstrålande/rundtagande) och minsta möjliga kablager, kostade sommaren 1997 runt **72.000:-**. Det var ett paketpris.

Att köpa enbart en **mottagare** skulle ha kostat **8.800:- exkl moms**.

Priset för en separat **omniriktad antenn** var **815:-**

En **riktad antenn på 10dbi** (tillvalsutrustningen till mottagaren i Dalarna) betingade ett styckepris av **2.500:-**.

2 meter antennkabel ur det ovan nämnda standardkabelsortimentet hos Internvideo AB kostade **735:-**.

Bildmonitorn i Rättviks ledningscentral

För att räddningsledningen på marken skulle kunna granska överförda bilder, införskaffades en vanlig 14-tums färg-TV med inbyggd videobandspelare:

Mark TAN-440 (FJ 12V) (Se Bilaga 5)

- 14 -tum
- 180-260 Volt, 50 Hz
- 12 Volt DC
- Strömförbrukning 75 Watt
- Audio- / Video-ingångar via RCA-kontakter
- Audio- / Video-utgångar via RCA-kontakter
- Inbyggd ovanpåliggande VHS-bandspelare med fjärrkontroll för både in- och avspelning
- Stillbildsfunktion och snabbspolning med bild

Ovanstående TV av märket Mark som både Dalarna och Södertörn/Berga använde sig av, var inte speciellt anpassad för fordonsbruk. Priset var dock så lågt på den i förhållande till de funktioner som erbjöds, att man valde den ändå. TV:n fanns lättillgänglig som vanlig konsumentprodukt på exempelvis ONOFF för 3691:-

Exemplaret som Dalarna erhöll kostade 4.200:- när SRV inhandlade den, men då ingick även en:

Mascot converter, Type 8662

- In; 24 Volt DC
- Ut; 12 Volt DC
- Max belastning kontinuerligt; 6A
- Max belastning kortvarigt; 8A

Omformaren behövdes för att kunna använda TV:n i räddningstjänstfordon med spänningssystem på enbart 24 Volt DC. Detta eftersom apparaten endast var avsedd för 230 Volt växelspanning eller 12 Volt DC.

Bildlagringsutrustningen i Rättviks ledningscentral

Som bildlagringssystem hos räddningsledningen på brandplatsen, användes vanliga videoband i VHS-format. Den inköpta TV-mottagaren av märket Mark hade en ovanpåliggande inbyggd videobandspelare för fullstora VHS-band. Bandspelaren erbjöd både in- och avspelningsmöjligheter. På baksidan av apparaten fanns RCA-kontakter för Video in och ut samt Audio (mono) in och ut.

Slutgiltigt val av utrustningen till Södertörn/Berga

Fullständiga **delrapporter** från Södertörns brandförsvarsförbund och 11:e helikopterdivisionen i Berga finns som **Bilaga 1 och 2** längre bak i detta dokument.

Kostnaderna

Till Södertörn *lånades* i somras en militär videolänkutrustning. Därför går det inte att uppge någon exakt inköpskostnad för just det systemet, men med erfarenhet och utgångspunkt från årets tester anser man att det för 120.000 - 150.000 kronor definitivt borde gå att få en fullt acceptabel utrustning.

Luftfartygen

Till försöken i Stockholmsområdet där 11. helikopterdivisionen från Berga deltog, var det självklart att helikoptrar skulle användas som kamera- och sändarbärare. Helikoptertypen som huvudsakligen användes var försvarets Hkp 6, Augusta-Bell 206 Jetranger, men även Hkp 4, Vertolen. Båda typerna är försedda med 24 Volts spänningssystem.

Kamerautrustningen i Södertörn

Till helikopterenheten införskaffades en videokamera av märket: **SHARP VL-H450S** (Se bilaga 10)

- HI8-format
- 4-tums LCD-skärm
- 20 x zoom varav 8 x optisk
- Stillbildsfunktion
- Vikt: 910 gram

Distributionssystemet i Södertörn

Som bildöverföringssystem till Södertörn valdes efter diverse överläggningar, precis som till Dalarna, en videolänkutrustning.

Det var en kraftfull och i andra sammanhang väl beprövad och driftsäker sändar- och mottagarlänk av brittiskt märke (ECS), som lånades i fem veckor från Arméns Underrättelseskola i Karlsborg.

Sändarutrustningen var ej fast installerad i någon helikopter och bl a på grund av invecklade och utdragna förfaranden vid ansökan om tillstånd för utanpåliggande montering, användes utrustningen med sändarantennen placerad inombords.

Lånepaketet bestod i sin helhet av följande delar med tillhörande specifikationer:

- 1 st 1517 Mhz sändarlänk
- Driftspänning 12V DC
- Modulation FM
- Uteffekt 8 Watt
- Bandbredd 6Mhz
- 1 st rundstrålande sändarantenn, EVD2-1517; 2dBiC
- 1 st batterilåda 12 volt
- 1 st anslutningskabel för videokamera
- 1 st batteriladdare 220v/24v
- 1 st 1517 Mhz mottagare
- Driftspänning 28 Volt DC
- Anslutningar; N-kontakter
- 1 st omformare 220v/24v
- 1 st antenntaströr med förstärkare
- 1 st bredlobantenn
- 1 st smallobantenn, SA10-15R; 10 dBiC
- 1 st koaxialkabel, grov, 20 meter

TECHMENT AB i Löddeköpinge utvecklar, importerar och levererar utrustning för bl.a. obemannade flygande farkoster (UAV och RPG) både för militärt och civilt bruk. De har gedigna kunskaper om radiolänksystem och har bl.a. levererat det inlånade videolänkexemplaret till Arméns Underrättelseskola (UndS) i Karlsborg. Kontaktman på TECHMENT AB har varit Arne Börrefors.

Bildmonitorn i Södertörns ledningscentral

Som bildpresentatör till räddningsledningen på marken, valdes samma typ av TV som till Dalarna:

- Mark 14" färg-tv med inbyggd ovanpåliggande VHS-videobandspelare. (Se för vidare specifikationer Bilaga 5, eller *Slutgiltigt val av utrustningen till Dalarna; Bildmonitorn i Rättviks ledningscentral*)

Bildlagringsutrustningen i Södertörns ledningscentral

Som bildlagringssystem valdes VHS-videoband även till Södertörn. Eftersom man hade samma typ av TV som i Dalarna, blev det även samma typ av videobandspelare, eftersom denna var inbyggd i TV:n. (Se *Slutgiltigt val av utrustningen till Dalarna; Bildlagringsutrustningen i Rättviks ledningscentral*)

Projektets genomförande

Två videolänkutrustningar blev alltså efter mycket forskning och överväganden de bildöverföringssystem som utvaldes för projektets genomförande. En av anläggningarna användes inom Dalarna med flygplan från Borlänge och den andra i Stockholmsområdet med helikoptrar från Berga/Horsfjärden.

Från början var tanken att ytterligare ett system skulle utvärderas, sannolikt i Värmland. Därifrån har tidigare många bra idéer och synpunkter kommit med anknytning till projektet, både från flygfolk och räddningstjänstpersonal med viktiga fackkunskaper och lång erfarenhet. Tyvärr ändrades dock förutsättningarna en del under tidens gång, så av både ekonomiska och tidsmässiga skäl beslutades att endast två testutrustningar skulle ingå i sommarens försök.

Platser personal uppdrag och erfarenheter

Dalarna

Borlänge/Falun

Någon egentlig arbetsgrupp har aldrig funnits för detta projekt. Undertecknad rapportansvarig har formellt varit anställd av Länsstyrelsen Dalarnas beredskapsenhet i 593 timmar från 10 mars till 31 oktober 1997 på uppdrag av SRV för projektet. Dels för att eftersöka och inventera tänkbar utrustning men även för att aktivt deltaga i de olika försöken. Min roll har blivit allt från faktainsamlare, marknadsundersökare, samordnare, installatör, utbildare, pilot, stillbildsfotograf och inte minst filmfotograf. Jag har tillhört Borlänge flygklubb (BFK) sedan 1981 och i tretton års tid har jag på olika sätt ansvarat för brandflygverksamhet i Dalarna och benämns idag länsbrandflygchef. Som pilot vid Dalarnas filmflygningar tjänstgjorde oftast Bo Kling.

Rättvik

Räddningschef Rune Daniels på räddningstjänsten i Rättvik, har hela tiden förfogat över och ansvarat för den *mottagarutrustning* som tillhört det videolänksystem som utvärderats i Dalarna. Mottagarutrustningen tillsammans med TV-apparaten/videobandspelaren har hela sommaren varit installerad i länets mobila räddnings- sambands och ledningscentral "mobisolén".

Mora/Orsa

Pär Kjellin är vik. brandmästare i Mora och hade stor nytta av videolänkutrustningen i Dalarna i samband med en skogsbrand vid byn Tallhed norr om Orsa i augusti 1997. Pär skriver i sin delrapport, som ingår som **Bilaga 3** i detta kompendium om sina upplevelser och funderingar kring nyttan med direktsända flygbilder vid räddningsinsatser. Han baserar alltså sina synpunkter på de egna erfarenheterna från i somras i samband med sitt ledningsansvar för släckningsinsatserna i Tallhed. Där deltog även helikoptrar i släckningsarbetet.

(*Se bilaga 3*).

Enviken

Mats Olsson är kårchef i Enviken utanför Falun och hade tillgång till direktsända flygbilder i samband med en hyggesbränning som han ansvarade för.

Dessutom har han och hans kollegor i efterhand fått tillgång till flygbilder från i somras på en skogsbrand som uppstod inom deras område, samtidigt som flygfilmning pågick vid en brand i Rättviks kommun. Vid detta tillfälle stod mottagarbussen uppriggad vid Rättviksbranden 4-5 kilometer norr om den nya brandplatsen. Länkutrustningens sändareffekt räckte emellertid till för att kunna fortsätta leverera bilder till mottagarbussen även från den nya branden under de ”skarpa” förhållanden som plötsligt hade uppstått då flygplanet fick övergå från rent filmuppdrag till traditionell brandflygverksamhet. Det var tur att sändareffekten räckte till eftersom inga som helst räddningstjänstkartor eller någon GPS fanns i flygplanet just denna dag. Ett annat flygplan var nämligen bokat för den regelrätta brandflygbevakningen just det här datumet. Innan SOS Alarm kunde informeras av flygbesättningen om den nya branden utspelade sig därför först följande procedur:

Bilder över brandområdet skickades från flygets videokamera via länksystemet ner till mottagarbussen där kartresurser fanns. Där jämfördes de mottagna bilderna med kartor över aktuellt område och muntliga positionsangivelser levererades tillbaka till flyget via räddningstjänstradion. Då kunde flyget i sin tur kontakta SOS Alarm som nu fick exakta kartangivelser och lägeskoordinater och därför kunde larma rätt räddningstjänstpersonal från rätt kommun. (Ett gränsfall)

Denna procedur fick till valda delar upprepas ytterligare en gång, då ledning sedan skulle ske från luften av de första räddningstjänstfordonen fram till brandplatsen. Det gällde då *innan* optisk kontakt hade erhållits med fordonen och i samband med frågor från förarna om exempelvis vilka vägar som skulle väljas i små byar de snart skulle passera och som för flygbesättningen hade helt okända namn.

-Är detta byn med namnet de nämnde, vad har denna väg för vägnummer osv, var frågor som flyget kunde ställa till markpersonalen samtidigt som bilder levererades på ifrågasatta objekt.

Denna insats blev ju en något extrem upplevelse, men ändå en nyttig erfarenhet i jakten på olika situationer där bildöverföring kan komma till nytta.



FOTO: GLEN BERGMAN

Den mastförsedda mobila räddnings- och sambandscentralen från räddningstjänsten i Rättvik, en bokningsbar resurs...

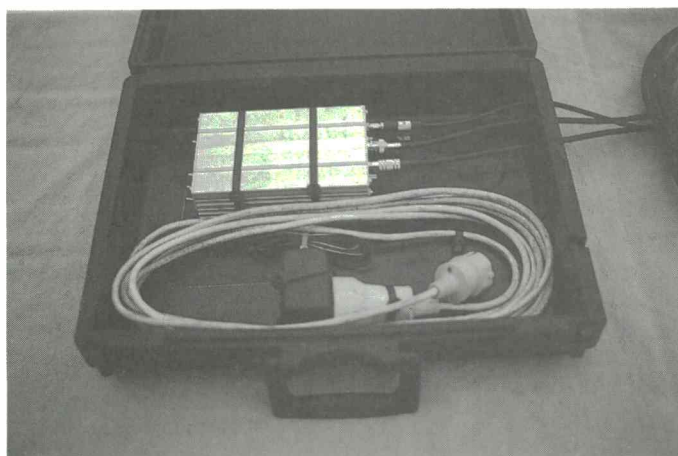


FOTO: GLEN BERGMAN

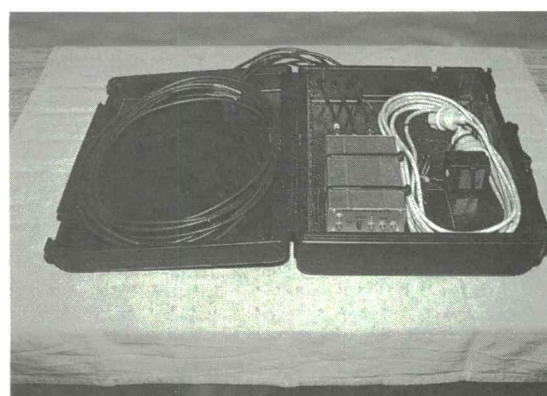


FOTO: GLEN BERGMAN

...bestyckad med mottagaren och TV:n/videobandspelaren som tillhörde det i Dalarna utprovade videolänksystemet. Mottagaren var så liten att den och allt kablage, förutom det som användes i masten när antennen satt där, rymdes i en liten specialinredd väska. Detta trots att strömförsörjningen till mottagaren i detta fordon utgjordes av en batterieliminators (230 V AC till 12 V DC) som också låg permanent i samma väska.

Västerdalälven/Leksand

I samband med vårens översvämningar i Dalälven medföljde Leksands räddningschef Krister Ejeros ett flygplan för en dokumentationsflygning längs Västerdalälven från Djurås till Äppelbo. Han agerade filmfotograf längs hela sträckan utan att tidigare ens ha sett videokameran. Bilderna blev mycket bra och informativa och tanken är att videofilmen ska databearbetas med vattennivåer och flödesvärden för att bli ett hjälpmedel i planeringen och garderingen mot kommande stora vattenflöden vid vissa utsatta ställen längs älven.

Sörsjöområdet/Älvdalen

Vid höstens enorma översvämningar i nordvästra Dalarna och Värmland filmades på begäran av räddningschefen i Älvdalen Jan-Olov Olsson, Sörsjöområdet från Njupeskar ner till Sörsjön. Han medföljde i flygplanet och kunde på ett mycket praktiskt, effektivt och informativt sätt leda oss snabbt och direkt till de platser som blivit mest utsatta vad gäller raserade vägar, översvämmade byggnader, blockerande timmeransamlingar, upprivna vägtrummor osv.

Garpenberg

Videofilmning och fotografering ägde rum i samband med att en allvarlig spricka hade upptäckts i en gruvdamm nära Garpenberg (Rylshyttedammen). Rasrisk förelåg vilket innebar mycket hotande konsekvenser nedströms Dalälven. Områdets ansvarige räddningschef samt gruvchefen medföljde vid en överflygning med filmflygplanet. Tack vare överblicken uppifrån, kunde de dra en lättnadens suck då de insåg att den nedersta dammen fortfarande skulle kunna svälja mer vatten från läckan än vad de tidigare hade räknat med, under den tid som reparationsarbetena skulle komma att pågå.

Även en lokaltidning insåg fördelarna med att betrakta situationen uppifrån, varmed fotografen betalade för en tur med ett av brandflygorganisationens för tillfället lediga flygplan från Avesta. De använde sedan flera av bilderna i nästa dags morgontidning. (Efter regelrätta bedömningar och godkännanden ur sekretessynpunkt förstås) T.o.m. i färg på första sidan.

Södertörn/Berga

Från Stockholmsområdet medverkade i projektet Södertörns brandförsvarsförbund och 11. Helikopterdivisionen, Berga. Filmningarna ägde rum i Södertörn under veckorna 727 - 731.

Södertörns brandförsvarsförbund

Projektgruppen från Södertörn bestod av Lars Hedström, Stefan Björkqvist och Tommy Norberg.

11. Helikopterdivisionen

Projekttagarna från marinbasen i Berga/Horsfjärden var Klas Jensgård, Bengt Gustavsson och Patrik Granat.

Om Södertörns och Bergas alla uppdrag och erfarenheter handlar delrapporterna i Bilaga 1 och 2 längre bak i detta dokument!

Det handgripliga utförandet

Dalarnas flygplan

Borlänge Flygklubb äger två Cessnor 172 som växelvis används inom skogsbrandbevakningen och därmed också till detta projekt sommaren 1997. Teoretiskt finns cirka fem Cessnor att tillgå i hela länet för hjälpflygverksamhet, skogsbrandbevakning, viltspaning osv.

Cessnorna är riktiga trotjänare och lämpar sig mycket väl för skogsbrandbevakning, eftersom de är högvingade och därmed erbjuder bra utsikt. De är lättflugna och kan i värsta fall landas på nästan vilken åker som helst.

Just sommaren 1997 kom dock lite smolk i bägaren som bidrog till att minska antalet försökstillfällen inom ramen för detta projekt.

En servicebulletin dök upp hos alla flygklubbar och flygverkstäder under senare delen av våren, där alla flygmekaniker uppmanades att leta efter småsprickor under golvmattan vid de bakre dörrstolparna på alla Cessnor som respektive mekaniker hade ansvaret för. Cirka 90 % av samtliga Sveriges Cessnor av vissa typer och årgångar visade sig ha dessa sprickor. Alla drabbade flygplan belades genast med flygförbud tills skadorna var åtgärdade av en auktoriserad verkstad och/eller flygmekaniker.

Båda Borlänge FK:s Cessnor visade sig ha dessa sprickor, vilket i praktiken innebar att det inte fanns mer än ett flygplan tillgängligt åt gången under hela denna skogsbrandintensiva sommar. Detta enda flygplan skulle dessutom delas mellan alla de olika flygintressenterna under den mest hektiska flygperioden under hela året. Som om inte detta var bekymmersamt nog, måste dessutom varje flygplan in på service var femtionde flygtimme, för en obligatorisk femtio-timmarstillsyn.

Tack vare att det fanns två sändarantennor till Dalarnas länku-trustning och den ena hade gjorts mobil och överflyttningsbar mellan olika Cessnor, blev situationen hållbar. Tanken från början var att fler flygklubbar i länet än BFK skulle utvärdera bildöverförings-utrustningen, men ganska snart visade det sig att detta blev ohanterligt och svårt att hinna med. Det gällde sådana saker som utbildningsbehov, samordning med ordinarie brandflyguppdrag, flygplansbokningar, besättningsbokningar, utlovade flygpass till ordinarie brandflygare, semestrar osv. Ludvika Flygklubb hann provfilma, men aldrig sända. Ovansiljans flygklubb i Mora hade länsjour den dag då akut dokumentationsbehov uppstod i samband med sprickan i Rylshyttedammen. (Se under Garpenberg ovan). Men eftersom Morabesättningen aldrig hade sett videokameran, kände sig allmänt osäkra inför en bildöverföring och dessutom använde ett flygplan av typ Piper i sin verksamhet (till vilka vi ej hade någon antenn), följde undertecknad med och enbart filmade vid detta tillfälle.

Montering, placering och anslutning av utrustningen

Antennerna

Ett av de två antenspröten som levererades tillsammans med sändarutrustningen monterades på en av BFK:s Cessnor via en chassiekontakt. Antennen hamnade då undertill, mitt på flygplanskroppen, fritt från avskärmande detaljer och riktad nedåt. Kablaget från denna antenn blev åtkomligt inne i flygplanet om man öppnade den lilla luckan till förvaringsutrymmet vid golvet, nere till höger i lastutrymmet bakom baksätena. I vanliga fall förvaras där antenn- och strömmatningskablar till brandflygradion. (R 72:an)

Den andra sändarantennen satt som tidigare nämnts i ett specialgjort flyttbart fäste, ihopsvetsat för ändamålet av fyrkantsrör. Denna anordning passade på en Cessnas vänstra fotsteg. Därifrån sträckte sig hela antennfästet 31 centimeter bakåt, förbi flygplanshjulet och slutade i en cirkulär horisontell jordplansskiva som hade diametern 11 centimeter. På denna 3 millimeter tjocka jordplansskiva satt själva antensprötet fast på samma sätt som mobiltelefonantennor vanligtvis gör på biltak, men här riktat nedåt. Även denna antenn hamnade ur strålningssynpunkt tämligen fritt från huvudhjulen samt något lägre än själva flygplanskroppen.

Detta antennfäste är alltså tillverkat för att *trädas* på uppifrån och framifrån över en Cessnas *vänstra* fotplatta. I denna förankras det sedan med en genomgående bult, en stabiliserande skruv och säkras slutligen i hjulställets kraftiga gods genom en rem, via ett redan befintligt hål under själva fotstegsplattan. Den enda skönjbara risken med denna upphängning var om själva fotplattan skulle spricka. Men i så fall var alltså fästet säkrat på sin plats med hjälp av remmen.



FOTO: GLEN BERGMAN

Den fast monterade antennen mitt under flygplanskroppen.



FOTO: GLEN BERGMAN

Den mobila antennen sitter ganska fritt från både flygplanskropp och landningshjul på hjulstället. I och med att antennkabeln går in genom dörren får piloten sätta sig i planet först, medan filmaren hjälper till att stänga dörren om honom utan att klämma kabeln.



FOTO: GLEN BERGMAN

Antennfästet förankras i fotplattan på flera sätt. Först tröder man på det framifrån. Sedan sätter man en genomgående bult med låsmutter genom både fäste och platta. (Närmaste bulten på bilden.) Därefter skruvar man försiktigt åt en skruv uppifrån mot själva fotsteget så att en viss stabiliserande bändningseffekt uppstår. (Skruven längst upp till vänster på fästet.) Till sist förankrar man hela anordningen i hjulställets kraftiga gods via den gröna remmen på bilden. Antennkabeln surras noga fast mot hjulstället med remmar för att undvika fladder slag och smatter och förs sedan in i planet genom en fem millimeter bred skåra i dörrens nederkant. (Finns ej på just det planet som är med på bilden)

Antennkabeln till denna mobila lösning anslöts till antennen i därför avsedd kontakt på ovansidan av jordplansplattan och remmades sedan via hjulstället upp till den nedre delen av förardörrens bakkant. En mängd olika alternativ undersöktes för genomföring av kabeln från utsidan av flygplanet, genom flygplanskroppen, in till baksätet och bort till anslutningen på sändarutrustningen. Planet var dock så tillslutet i sin konstruktion, t.o.m. i fönstret, att ingen annan *tillfällig* lösning gick att finna, än att fila ur en 5 millimeter djup skåra i dörrens nedre bakkant. Detta lyckades bra trots att planet har limmade dörrstycken.

Sändarutrustningen samt GPS:en

Underredet till en dockvagn användes som förvaringsplats åt sändarenheten, slutsteget och mot slutet av perioden även en GPS-utrustning. En fördel med den här lösningen var att då detta underrede (kallas här också korgen) skulle placeras i baksätet och förankras, kunde man dra nytta av de krokar som redan fanns på undersidan av det och som från början var avsedda att hakas över dockvagnens hjulaxlar. I dessa krokar kunde man nu istället ha midjebältet för höger baksits i vilken korgen stod placerad, och på så sätt få en stadig förankring både mot uppåtriktade och framåtriktade krafter. För att ytterligare gardera korgen mot oönskade rörelser säkrades bakkanten på den dessutom med en rem runt ryggstödet på stolen där den placerades.

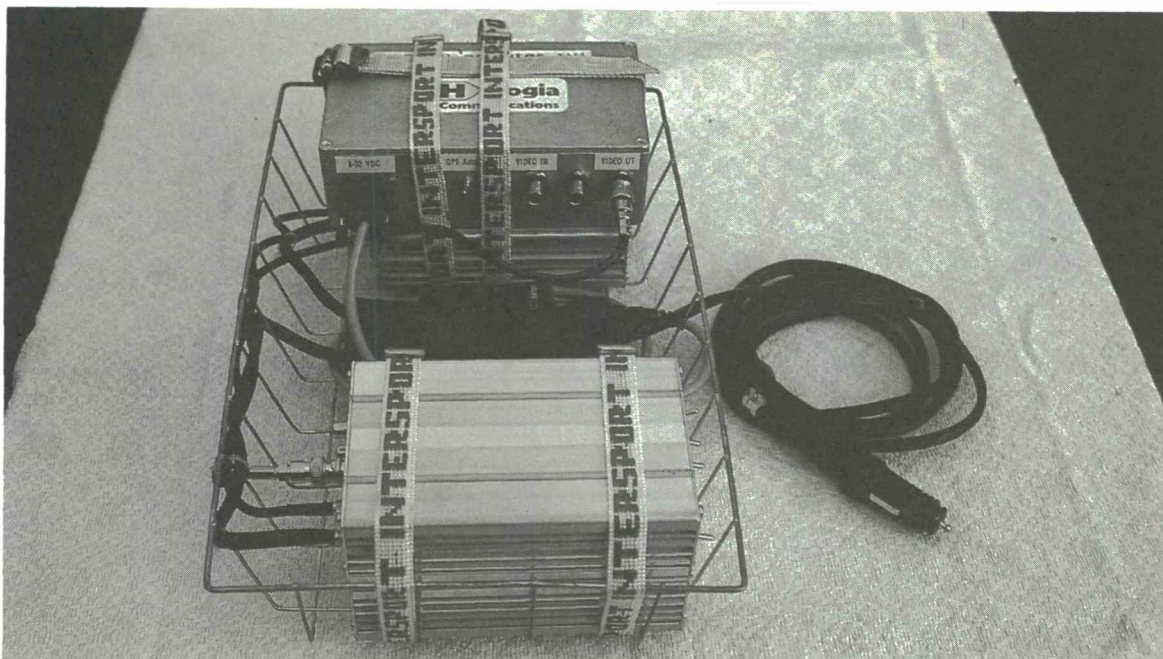


FOTO: GLEN BERGMAN

Ett luftigt underrede till en dockvagn, försedd med fastsättningskrokar undertill, rymde hela sändardelen med slutsteg och GPS-låda.

När korgen innehållande alla elektronikenheter hade förankrats på ett betryggande sätt i baksätet återstod 4 kabelanslutningar till denna:

1. En *strömförsörjningskabel* från flygplanets *enda* cigarettändaruttag *till* en förgreningskontakt med *fyra* cigarettändaruttag.
2. *Bildkabeln* från kameran *in* i sändaren (senare via GPS:en).
3. *Ljudkabeln* från kameran *in* i sändaren (ej via GPS:en).
4. *Antennkabeln* från slutsteget i korgen *ut* till antennen.

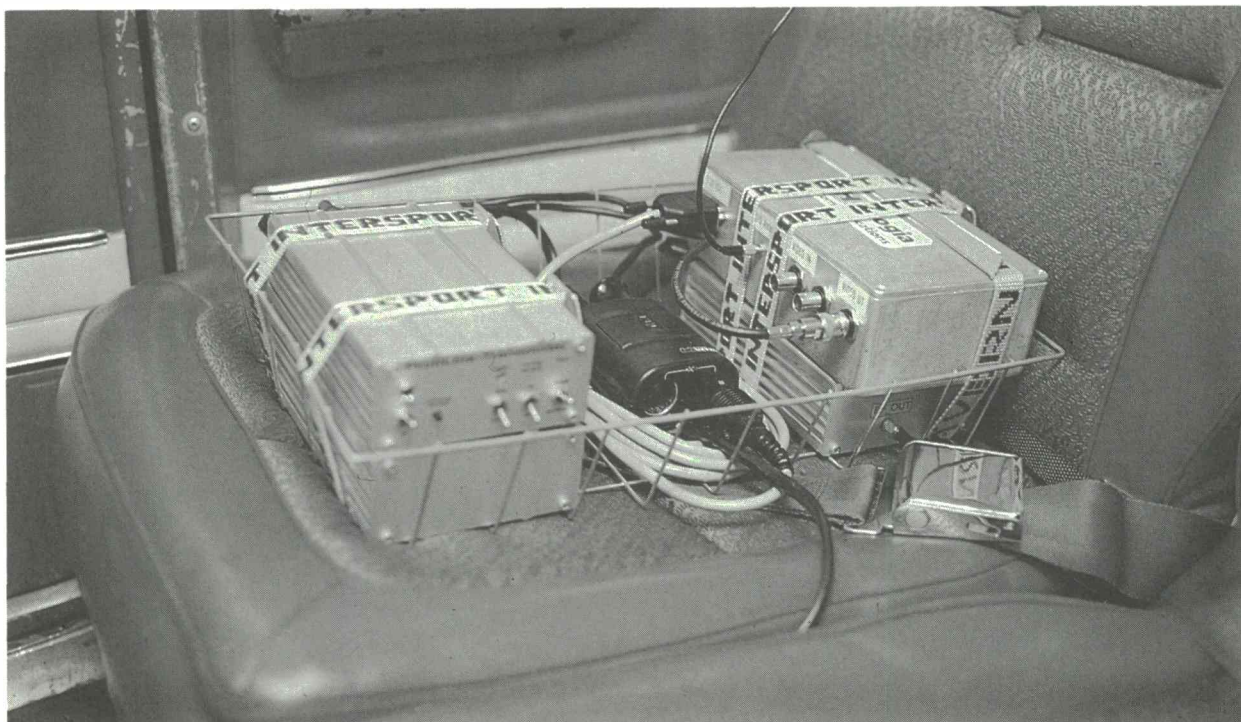


FOTO: GLEN BERGMAN

Sändarkorgen ligger mjukt, säkert, luftigt och tillgängligt i baksätet på flygplanet och tar inte särskilt stor plats i anspråk. Säkringen av korgen sker bl.a. via midjebältet och de krokar undertill på dockvagnskorgen som ursprungligen var avsedda för att träs över dockvagnens hjulaxlar. Strömförsörjningskabeln går mellan stolarna fram till planets cigarettändaruttag.

När det mot slutet av sommaren levererades en GPS från Hogia, monterades också den in i korgen och anslöts vid filmning *mellan* kameran och sändarenheten. Större delen av kablaget för GPS:en kunde ligga permanent kopplat i korgen. Det enda som krävdes vid varje överföringstillfälle var en anslutning av antennkabeln från den speciella GPS-antennen som fästes med sugproppar mot insidan av bakrutan, riktad mot himlen och alla satelliterna.

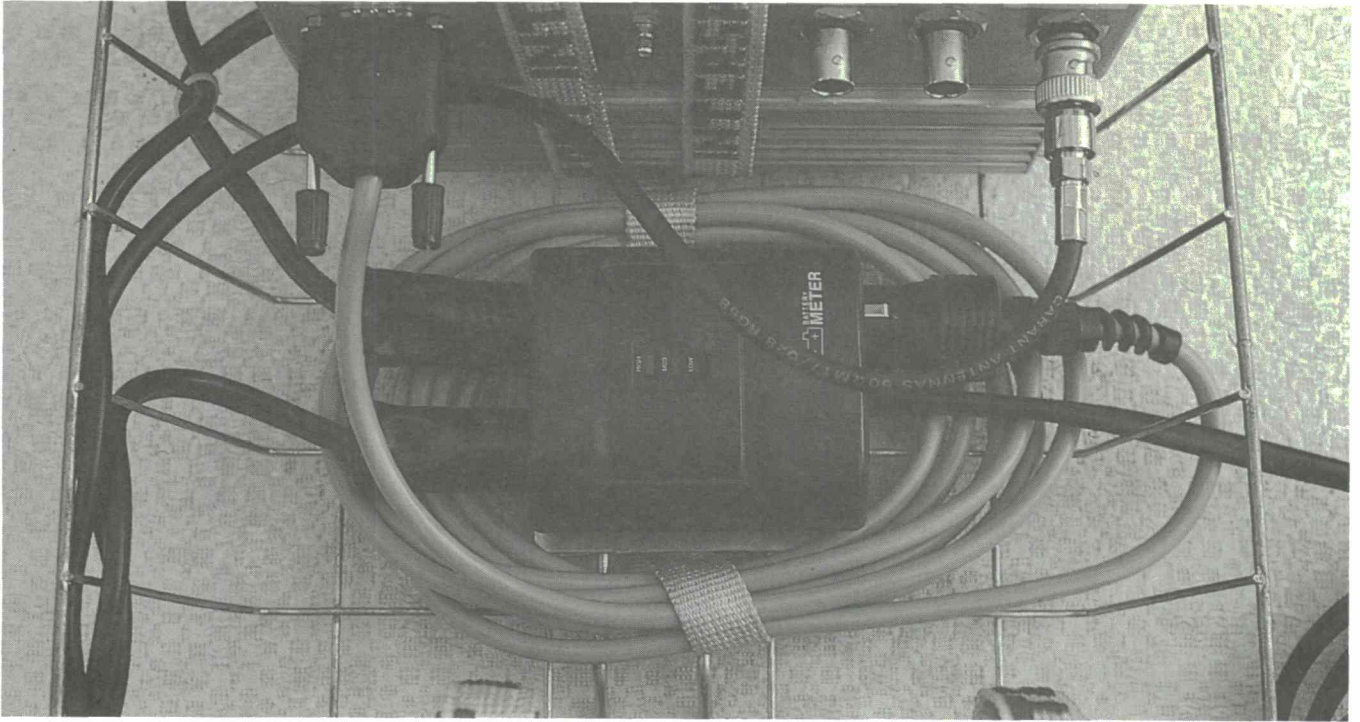


FOTO: GLEN BERGMAN

Sändarutrustning, slutsteg, GPS och eventuellt kameran (eller dess batteriladdare) fick sin strömmatning via det förgreningsuttag för fyra cigarettändarkontakter som införskaffades på en vanlig bildelsbutik och monterades fast i "korgen".



FOTO: GLEN BERGMAN

GPS-lådan med sin lilla lätta och smidiga antenn att fästa på insidan av flygplanets bakruta som vetter upp mot himlen. Lägga märke till den långa antennkabeln.

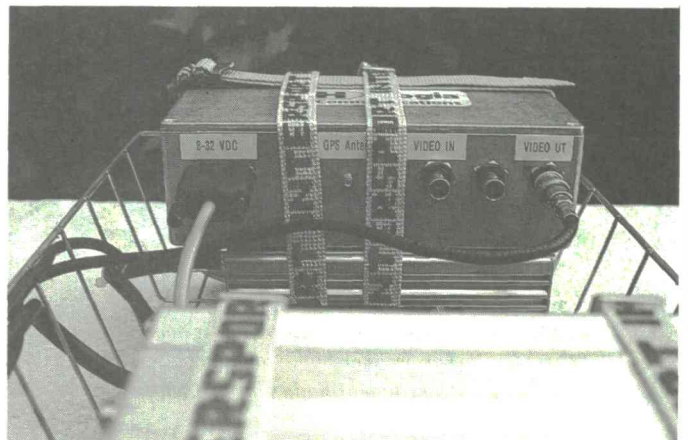


FOTO: GLEN BERGMAN

GPS-lådan i korgen. Kopplingsmässigt sitter den mellan kameran och sändaren. Vid "video in" ansluts kameran. I dagsläget används inte den mittersta av de tre BNC-kontakterna. Det är annars en parallellutgång för GPS-information. Kontakten för antennanslutningen bör bytas ut p.g.a. att den är för liten och utsatt. Intressanta fakta för övrigt är att GPS:en utan någon extrautrustning kan användas med samtliga spänningar från 8 till 32 Volt DC. Nu är den också modifierad för att kunna visa sommartid, trots att satelliterna inte ger GPS:erna den informationen.

Videokameran med sitt kablage

Piloten sitter normalt till vänster i ett flygplan och spanaren, eller filmaren i detta fall, till höger. Utsikten från en Cessna och möjligheterna till en lyckad filmning är mycket goda. Tack vare de högt placerade vingarna (ovanför cockpit), minimeras solreflexerna i fönstren, vilket även gäller den allmänna bländningsrisken. Videokameran som användes i Dalarna kunde antingen drivas med hjälp av flygplanets eget 12-Voltssystem eller uppladdningsbara batterier (ackumulatorer). Vi valde uteslutande det senare för att slippa en extra kabel in i kameran. Sony har genom något som kallas Stamina-batteriteknik lyckats utöka inspelningstiden radikalt på sina videokameror, genom en märkbart lägre energiförbrukning och längre batteridrift. Den typ av kamera som vi använde oss av, ska kunna drivas i 8 timmar utan laddning, om inte den inbyggda bildskärmen utnyttjas, vilken minskar driftstiden något.

Maximalt fyra sladdar kan bli aktuellt att ansluta till videokameran:

1. *Ljudkabel in* i kameran via dess externa mikrofoningång, från exempelvis något av de bakre hörlursuttagen.
2. *Bildkabel ut* från kameran till sändaren (ev via GPS).
3. *Ljudkabel ut* från kameran till sändaren (ej via GPS).
4. Eventuell *strömmatningskabel in* i kameran från något cigarettändaruttag (i vårt fall korgens) om inte batterier används, vilket är att rekommendera.

Mottagarutrustningen i den mobila sambandscentralen

Räddningstjänsten i Rättvik ansvarade hela sommaren för den mottagarutrustning som ingick i länets videolänksystem. Man specialanpassade antennfästen, kablage, elförsörjningsutrustning m.m. till den mastförsedda "mobisolen" (mobilt sambands- och ledningsfordon, SDW-800). Den är formellt en bokningsbar länsresurs och stationerad i Rättvik. I detta fordon höll man hela sommaren den kompletta mottagarutrustningen tillgänglig för de kommuner och stationer som önskade utnyttja den resursen.

Taktiska och strategiska erfarenheter och synpunkter

De *taktiska* och *strategiska* erfarenheterna och synpunkterna som naturligtvis är målet för alla de hittills uppräknade tekniska och operativa handlingarna och faktorerna, återfinns som delrapporter längre bak i detta dokument. De är sammanställda av räddningstjänstpersonal/befäl som deltagit i projektet och antingen har ansvarat för, eller närvarat vid bekämpningsinsatser där bildöverföringsresurser funnits till hands t.ex. i Rättvik, Orsa/Tallhed samt Södertörn och Stockholmsområdet.

Se Bilagorna 1 - 4 för taktiska och strategiska synpunkter!

Subjektiva synpunkter och erfarenheter i punktform

Nedan följer ett axplock av rent *operativa erfarenheter och synpunkter* som dykt upp under våra försök med realtidsöverföring av flygbilder. Dessa radas bara upp i punktform utan någon annan inbördes ordning än att t.ex. sändarinriktade synpunkter står för sig, kamerainriktade för sig osv. Här går att läsa om erfarenheter ända från det att någon stigit in i ett luftfartyg tills dess en annan står vid mottagaren på marken med ett inspelat videoband i sin hand. De flesta av de fakta som framkommer nedan går endast att finna under detta kapitel:

Luftfartygen och flygningen

- Både flygplan och helikoptrar är lämpliga luftfartyg för foto-grafering och filmning.
- Högvingat flygplan är bra vid filmning under *planflykt* och för filmning *rakt nedåt i närheten av motivet*. Men under *cirklning*, vid filmning i sidled från normalhöjd (ca 300-800 meter över marken) på ett avstånd av ca 1,5 km eller längre från motivet, hamnar ofta vingspetsen i vägen för motivet.
- Lågvingat flygplan är bättre än högvingat om man ska filma i *sidled under sväng eller cirklning*, under förutsättning att motivet är längre bort från flygplanet än ca 1 - 2 km. Annars skymmer vingen.
- Om fotografen/filmaren sitter i höger framsits är vingstötta snett utåt framåt i färdriktningen ett störmoment i den högvingade Cessnan. Det största problemet är inte att den skymmer för mycket av bilden, utan snarare att den är för vit. (Framför allt om solen skiner). Kontrasten blir för skarp varje gång stötta hamnar i bild

och motiven närmast framför och bakom densamma, blir i stället väldigt mörka.

- Man kan med fördel även sitta i baksätet på en Cessna och filma. Det enda som eventuellt kan skymma bilden då är landningsstället och huvudhjulen. Men detta problem är inte tillnärmelsevis så markant som vingstötteproblemet ovan. Däremot känner man sig väldigt utanför i baksätet och har i regel sämre kontakt och kommunikation med piloten. Men i gengäld blir man rörligare och kan disponera större utrymmen.
- En markant förbättrad räckvidden på överföringar märktes, om en tidigare utnyttjad flyghöjd ökades med 1000 fot (ca 300 meter).

Utrustningen

- För 100.000 kronor kan man få en fullt acceptabel utrustning.
- Den ska innehålla så få delar och komponenter som möjligt.
- Utrustningen måste vara robust, användarvänlig och lättjobbad.
- Den måste vara pålitlig och driftsäker
- Det bör gå lätt och snabbt med service och support till alla i systemet ingående enheter samt vara billigt med reservdelar.

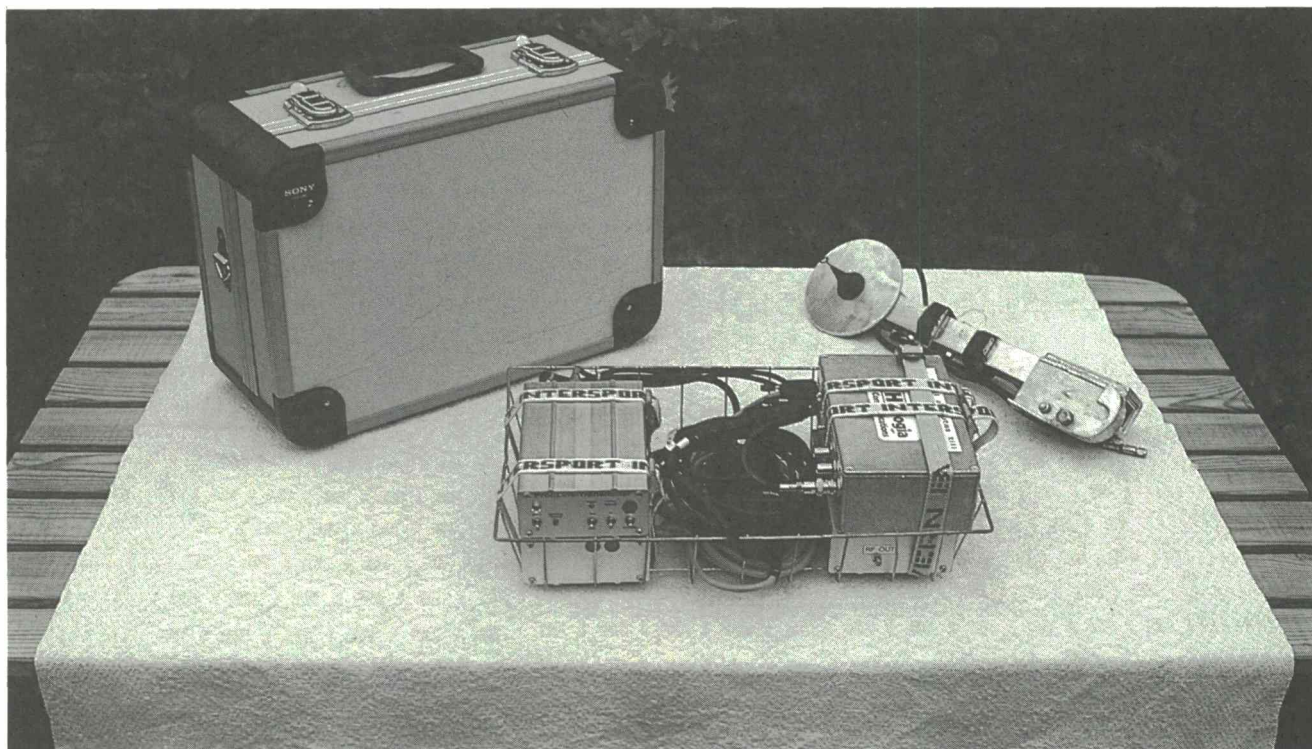


FOTO: GLEN BERGMAN

Sändarutrustningen, den flyttbara antennen samt kameraväskan. Det är vad man maximalt måste ta med sig från flygplan till flygplan. Det är viktigt att sändarutrustningen är lätt och smidig att bära med sig, samt att den tål i- och urlastningar, transporter m.m.

Sändardelen

- Sändarutrustningen måste vara lätt att flytta och bära omkring på.
- Sändarutrustningen ska sitta stadigt förankrad. Miljön omkring den ska annars vara luftig p.g.a. kraftig värmeutveckling och för en nödvändig åtkomst till alla anslutningar och kontakter.

Personal

- Det bör vara ett *fåtal lämpliga, intresserade och ansvarskännande* personer, med bra *utbildning* på utrustningen, som handhar den.

Kameran

- En monitor eller en ljusstark LCD-skärm på kameran är en absolut *nödvändighet* vid filmning från luftfartyg.
- Extern mikrofoningång och stillbildsfunktion ska finnas.
- Sonykameran hade en zoom på 30 x (digitalt) varav 15 x optiskt. **20 x optiskt** hade varit önskvärt, men 30 x digitalt är relativt onödigt med tanke på luftfartygens skakningar och turbulens i luften.
- Kamerans knapp för "record" eller sändning måste gå att släppa utan att kameran upphör att sända.
- Den får inte väga för mycket. Kameran i Dalarna kändes något för tung efter ett par timmars filmning. (1000 gram utan band och batteri)
- Man bör ha någon upphängningsanordning som underlättar filmning genom att avlasta en del av tyngden från kameran.
- Sonykameran hade alla sina anslutningskontakter längst fram på sidan av kamerahuset. Det innebar att kablar och kontakter utsattes för rejäla brytningar och påfrestningar eftersom allt kablage stod rätt ut åt höger. Det här visade sig bli en stor felkälla och krävde både reservkablar, lödkolv och nya kontakter. Från början användes dessutom stela avskärmade, impedansanpassade koaxialkablar till kameran, men p.g.a. ovanstående problem och den ohanterliga filmningssituationen med kablar utstickandes nästan 1 decimeter åt sidan, byttes så småningom till 3-meters, vanliga mjuka och smidiga audiokablar med RCA-(Phono)-kontakter, vilket gick alldeles utmärkt. Det enda som man behövde komplettera med var en adapter från RCA till BNC för videosignalen från kameran in i sändaren eller GPS-utrustningen.
- Kablaget till och från kameran bör fästas upp så det inte bara ligger löst mellan stolar och dörrar. Kablarna kan fastna och lätt gå sönder om de t.ex. hamnar mellan stolen och stolsskenorna vid exempelvis i- och urstigning. De hänger och bänder i kamerans kontakter och kan i värsta fall fastna runt Cessnans dörrhandtag

och göra så att dörren går upp. Det innebär i och för sig ingen katastrof, bara man har bälte på sig och inte hänger mot dörren, men överraskningseffekten kan bli nog så otrevlig.

Ljud

- Ljud och kommentarer till överförda bilder bidrar definitivt till att informationsvärdet ökar och bör vara obligatoriskt.
- De i kameran inbyggda mikrofonerna räcker inte till som ljudkällor utan blir bara störande. Det krävs antingen en extern mikrofon i form av en "mygga" att fästa på filmarens krage, eller allra helst en ljudkabel med lämplig dämpsats för flygplanets intercomanläggning med summan av allt ljud från pilot, spanare, brandradio och flygradio. (Se bilaga 8)

Samband

- För att undvika onödiga störmoment genom de enorma räckviddsförhållandena från luften, skall man i riktning *från luftfartyg till räddningsledning* alltid sträva efter att prata via kamerans ljudutrustning och videolänksystemet. För kommandon och information åt andra hållet *från marken till luftfartyget* används enklast någon form av sambandsradio.
- Används ordinarie räddningstjänstutrustning som sambandsystem, ska man med tanke på störningsrisken sträva efter att använda en annan kanal för bildöverföringskommunikationen än den som används för räddningsinsatserna på marken. Ej heller är det lämpligt att använda kanaler som upplåtits för räddningstjänst i näraliggande områden, med tanke på att en ganska intensiv sambandstrafik stundtals kan uppkomma mellan flygplan och insatsledning. Men vid utväxling av samtal via sambandsradion i enbart en riktning (från marken till planet) och via kamerautrustningen i den andra, blir *distansen* för störningarna inte större än vid vilken annan situation som helst, där ett markfordon är inblandat. Där emot kan förstas intensiteten i sambandstrafiken var extra hög, vilket kräver en extra portion av först och främst radiodisciplin.

Sambandsplaner, kartor, frekvenser

Om det plötsligt blir aktuellt att använda en bildöverföringsutrustning (eller bara en kamera) på andra sidan en länsgräns, är det enormt viktigt att man har tillgång till ett fullständigt och uppdaterat kartmaterial för aktuellt område. Vidare en uppdaterad sambands- och kanalplan samt helst också diverse telefonnummer till kontaktmän, räddningsstationer, SOS Alarm, viktiga räddningstjänstfordon och näraliggande flygplatser. Till detta finns många anledningar, varav en del bl.a. gjorde sig gällande vid filmningar i somras i samband med stora skogsbränder i Ånge och Sollefteå.

En av anledningarna är att man som pilot så fort man kommer till exempelvis en brandplats, på ett snabbt och effektivt sätt önskar informera övriga närvarande om sin existens, både ur säkerhetssynpunkt och av operativa, taktiska och strategiska skäl. Till vissa kanske det är angeläget att tala om vilka resurser man har till förfogande eller vilka tjänster man kan erbjuda.

En annan anledning är alla helikoptrar som ofta närvarar vid släckningsarbeten och flyger kors och tvärs på olika höjder. Sådana måste man veta -dels *om* man har- dels *var* man har. Dessutom hur man på snabbaste sätt kan nå dem.

Ofta finns vid skogsbränder och översvämningar flygplan från länets egen brandflygorganisation på plats. Dessutom helt vanliga nyfikna privatflygare. Då är det nödvändigt att få kännedom om även detta, samt få klarhet i huruvida de redan har lämnat vissa upplysningar eller inte.

Ibland minimeras sikten radikalt av brandrök, även på höga höjder. Viss kompletterande information kan då behövas om *var*, *hur* och *vad* som önskas filmat. Behov kan också uppstå att ringa t.ex. en kontaktperson för något litet privatflygfält eller någon flygklubb i närheten av ett brandområde för att höra sig för om fältbeskaffenheter och möjligheterna till bränslepåfyllning, dels tillgångsmässigt men också hur sent. (Även om den saken brukar ordna sig så länge helikoptrarna finns kvar och deltar i släckningsarbetet)

Alla de ovan nämnda situationerna kräver samband på något sätt med kartor, kanaler och telefonnummer inblandade.

Resurser

Att förfoga över fler mottagare än en (1) inom ett län, är en absolut nödvändighet för att kunna ge rättvisa åt en bildöverföringsutrustning. Effekten av att ett luftfartyg rör sig snabbare än en brandbil, blir ju mer och mer påtaglig ju längre avstånden blir. Att flyga 20 eller 30 mil och vänta på en lastbil som ska färdas samma sträcka med den enda mottagaren i länet, känns frustrerande. Men handlar det däremot om 1-5 mil, kan det mycket väl hända att brandbilen redan är på plats när väl luftfartyget dyker upp.

En annan tänkbar lösning är förstås att ha en mottagarantenn placerad högt upp i en strategiskt placerad TV-mast i centrum av ett län eller en kommun. Därmed får man genast ett mycket större täckningsområde för överföringarna. Att från denna mast sedan koppla och skicka mottagna bilder till olika abonnenter, antingen via de ordinarie telenäten, de mer kapabla ISDN-förbindelserna, eller t.o.m. via

satellit, är idag fullt möjligt. Frågan är bara vilken nytta man i detta fall har av höjdvinsten för antennen, om denna måste vara rundtagande bara för att ekonomi, resurser, teknik och personal inte räcker till för spårning, pejling, styrning och vinkling av en riktantenn under pågående insats...

Störningar

- Vid vissa av sommarens bildöverföringar uppstod stundtals störningar om flygplanet bankades (lutades) mer än 10 grader vid sväng eller höjändring. Dessa störningar var i regel inte av så allvarlig art och visade vissa likheter med polarisationsstörningar. (En felaktigt riktad antenn i vertikal- respektive horisontalled) Störningarna försvann i regel om man flög ”orent” i svängarna och alltså inte lutade planet.
- Intensiteten på störningar och mängden av dem varierar generellt beroende på avstånd, flyghöjd, tilldelad frekvens, signalstyrka, sändarantennens avskärmning i strålningsriktningen (av t.ex. flygplanskropp och landningshjul), flygplanets geografiska läge, flygriktning och attityd, omgivande terräng samt mottagarantennens placering.

Antenner

- Rundtagande antenn ska definitivt användas så mycket som möjligt tillsammans med mottagaren på marken. Bara i absolut nödfall på mycket långa distanser (mer än 20 km) kan det vara någon idé att försöka erhålla en bild via riktantennen. Erfarenheterna från i somras med en sådan visar att mottagning helt logiskt blev svårare ju närmare det sändande flygplanet kom den mottagande riktantennen. Det har naturligtvis att göra med vinkeln på antennens signalkänsliga sektor (loben). Det blir mer och mer angeläget ju närmare planet kommer att ha tillgång till en person (eller teknik) som vrider och riktar markantennen hela tiden.
- Mottagarantennen i Rättvik användes oftast via en fordonsmonterad mast som teoretiskt skulle ha gått att hissa 15 - 20 meter med tanke på den inköpta antennkabellängden. Denna höjd utnyttjades dock aldrig. Vid något enstaka tillfälle placerades antennen i den permanenta sambandsmasten intill räddningsstationen, vilket dock blev en negativ erfarenhet. Om det var fackverket i mastkonstruktionen som avskärmade signalen, eller om det var elektriska störningar från någon annan utrustning i masten, gick inte att utröna vid detta tillfälle. Våra tester blev av vissa anledningar för få till antalet (se *Det handgripliga utförandet; Dalarnas flygplan*) för att det vetenskapligt ska gå att belägga, hur mottagningsförhållandena varierade med en högt placerad antenn och tämligen höga antennkabelförluster, kontra en lägre placerad antenn men mindre kabelförluster. Den spontana känslan som infann sig var dock att korta antennkablar är *mycket* viktigt för att kunna förmedla en bra bild som inte är kornig och som har rena

färger, över stora avstånd. Speciellt på de relativt höga frekvenser som användes här. Om en antenn måste sitta högt så är det bättre med en lång videokabel från mottagaren till TV:n, än med en lång antennkabel. Det innebär att själva mottagarutrustningen i så fall måste monteras, strömförsörjas och väderskyddas uppe i den eventuella masten, så nära antennen som möjligt.

Marknadsföring och information

- Information om befintliga resurser är viktigt. Länsstyrelsen i Dalarna gick bl.a. vid ett räddningschefsmöte på våren ut med information om att en bildöverföringsutrustning skulle finnas tillgänglig i länet under hela sommaren, och skulle få utnyttjas gratis vid behov. En massiv återkommande informationskampanj hade dock behövts, för att nå ut med budskapet till samtliga ansvariga, berörda, intresserade och drivande personer och för att verkligen få dem att tända till. Vid en presentation och summering av våra aktiviteter på ett räddningschefsmöte *efter* säsongens slut, visade flera personer sin uppskattning då de fick bevittna diverse videoinspelningar från sommarens verksamhet. "Den utrustningen hade varit intressant att prova", eller "de resurserna hade behövts då och då", var stående kommentarer vid förevisningar av system och resultat, på diverse möten.
- Utrustningen och vissa videoinspelningar har på begäran av Länsstyrelsen i Dalarna, även presenterats i Trysil för norsk räddningstjänstpersonal, fylkesansvariga, skogsfolk och brandflygpiloter m.m, under ett av deras årliga uppföljningsmöten efter en avslutad skogsbrandsäsong.

Trots det ovan nämnda intresset för bildöverföringsutrustningen från de flesta håll, har också lite motsägelsefullt mot detta, märktes en viss tendens till tröghet och motstånd till att använda en ny, teknisk, okänd utrustning. Beslutsfattare har idag lärt sig tänka ekonomiskt, vilket innebär att ett besked om vem som ska betala verkar vara den första, styrande och kanske viktigaste faktorn att få besked om, innan ett nytt hjälpmedel överhuvudtaget anses intressant. Sedan spelar det egentligen ingen roll hur effektivt systemet än är. Lite av den gamla klassiska andan kan anas: "Så här har vi gjort i 20 år, varför ...".

- Tre olika frågeformulär hade sammanställts för att användas på olika sätt av olika yrkesgrupper vid uppdragen i Södertörn och i Dalarna. Dessa utnyttjades dock inte i den omfattning som hade behövts för att göra någon mer sofistikerad statistisk sammanställning. Detta har jag dock full förståelse för eftersom det finns nog med saker att hålla reda på under tiden som insatserna pågår, både uppe i luftfartygen och nere på marken.

Slutsatser

Att bildöverföring från luftfartyg i samband med räddningstjänst är en positivt ansedd och önskvärd resurs står utom allt tvivel. Speciellt av de som kommit i åtnjutande av tjänsten. Undertecknad har såvitt jag kan erinra mig inte hört något annat negativt om själva idén under hela försöksperioden, än en liten kommentar angående några rent juridiska aspekter vad gäller problematiken med sekretess och fototillstånd vid utökat användande av sändarutrustningar. Det är inte bara risken för att bilder med känsligt material kan hamna på videoband, som har diskuterats, utan även vad det hypotetiskt skulle innebära om (när) exempelvis massmedia får kännedom om räddningstjänstens överföringstillfällen, skaffar egna *mottagare* på samma frekvens, tar emot bild och ljud endast avsedda för räddningstjänsten och sedan utnyttjar dessa i eget intresse.

Ett stort mått av försiktighet och skepsis måste finnas vid inköp, framför allt av databaserad utrustning. Flera gånger under projektets gång har undertecknad blivit både förvånad, överraskad och besviken över hur stor osäkerhet och skiftande uppgifter man kan mötas av från s.k. expertis och/eller försäljare. Självklart är flertalet försäljare, ingenjörer, tekniker, innovatörer osv. otroligt duktiga och kunniga, men alltför ofta erhåller man för vitt skilda uppgifter om t.ex. dataöverförda bilders storlek, överföringshastigheter, tidsintervall mellan uppdateringar, upplösningsgrad m.m. Men förmodligen måste man se detta som ytterligare ett bevis på att dagens datateknik i vissa sammanhang rusar iväg så enormt snabbt från dag till dag, att ingen riktigt hinner med.

För övrigt är det bara att instämma i det som bl.a. stabschefen i Södertörn Lars Hedström skriver i sin delrapport från detta projekt: "Frågan är inte om räddningstjänsten ska utnyttja bildöverföring från helikopter utan snarare hur."

Läs mer om vad han och några av hans kollegor inom räddningstjänsten på olika orter i Sverige skriver om sina erfarenheter rent operativt från sommarens försök. I deras delrapporter som finns som bilagor i detta dokument, framför de sina *taktiska* och *strategiska* erfarenheter ur räddningstjänstperspektiv. Det är ju trots allt dessa personer som ska sitta vid bildmonitorerna och kunna dra nytta av det som hela det här projektet ytterst har handlat om.

Vi säger inte att experimenten med bildöverföringar är avslutade i och med 1997 och denna redovisning, utan räknar i stället kallt med att det här bara var början på något som helt enkelt måste få en fortsättning. Men då har självklart ord som "digitalt", "dataöverföring", "ISDN", "satellit", "mörker" och "IR" tillkommit i vår ordlista. Dessutom tänker vi oss scenariot med flera mottagare i drift, både i

fordon, på räddningsstationer och varför inte även hos SOS Alarm AB.

Ofta är skogsbrandflyget framme först vid just en skogsbrand. Att då ha möjlighet att kunna överföra bilder till områdets brandstation och/eller till SOS Alarm medan man väntar på det första räddningstjänstfordonet, måste vara guld värt. Att för en chef med hjälp av överblicksbilder kunna få en uppfattning om terrängbeskaffenhet, brandens storlek, vattentillgång och angreppsvägar m.m, långt innan första bil har kommit på plats, och utifrån dessa bilder kunna ta extremt snabba beslut om exempelvis personalförstärkning, vattentankar, bandvagnar m.m, måste förstås betyda en rejäl besparing av dyrbara minuter, kronor och mantimmar.

BILAGOR

- Bilaga 1: Stabschef Lars Hedströms delrapport, Södertörn
- Bilaga 2: Insatsledare Stefan Björkqvists delrapport, Södertörn
- Bilaga 3: Vik brandmästare Pär Kjellins delrapport, Mora
- Bilaga 4: Räddningschef Rune Daniels delrapport, Rättvik
- Bilaga 5: Mark 14" färg-tv med videobandspelare
- Bilaga 6: Filmflygningar i Dalarna 1997
- Bilaga 7: GPS-informationens presentation i bildmonitorn
- Bilaga 8: Kopplingsschema för ljudkabelns dämpsats
- Bilaga 9: Midget UAV/RPG
- Bilaga 10: Sharp VL-H450S videokamera (Södertörn)
- Bilaga 11: MU 2404-LX rundstrålande/rundtagande antenn

Stabschef Lars Hedströms delrapport, Södertörn

Medverkande:	Södertörns brandförsvarsförbund 11. Helikopterdivisionen, Berga
Plats:	Södertörn
Tid:	Vecka 727-731
Projektgrupp:	Bengt Gustavsson, Patrik Granat och Klas Jensgård, 11 Helikopterdivisionen Stefan Björkqvist, Tommy Norberg och Lars Hedström, Södertörns brandförsvars- förbund

Bakgrund

Södertörns brandförsvarsförbund har tillsammans med 11. Helikopterdivisionen på Berga utvecklat ett samarbete för räddningsinsatser med helikopter. Helikoptern har tidigare använts till sjuktransporter, skogsbrandbekämpning med vattenbaljor och räddningsinsatser till sjöss. Projektets syfte är att utveckla samverkan mellan Försvarsmaktens helikoptrar och räddningstjänsten samt att utveckla räddningsinsatser med helikopter inom den kommunala räddningstjänsten.

Bildöverföring

En av insatstyperna som har utvecklats är förstärkningsutrustning vid skogsbränder. Vid denna insatstyp har och kommer bildöverföring från helikopter till ledningsplats att användas. Alternativet är att räddningsledaren eller någon i hans stab följer med helikoptern för att få en överblick över skadeområdet. Det innebär flera nackdelar. Istället kan en bild från helikoptern visas över skadeområdet. Räddningsledaren får en överblick och kan göra bedömningar var begränsningslinjer kan dras, var vatten finns samt kan för tillkommande enheter visa sektorn för deras arbete.

Taktiska styrkan

Södertörns brandförsvarsförbund bemannar en Marinens helikopter 4 (Vertol) med en specialstyrka om ett befäl och fyra brandmän som erhållit särskild utbildning för uppgiften. Det är denna styrka som hanterar bildöverföringen, både i helikoptern och på ledningsplatsen. De underställs då räddningsledarens stab.

Arméns underrättelseskola

För att få möjlighet att testa och utvärdera bildöverföringen som metod togs kontakter med Arméns underrättelseskola (UndS) i Karlsborg. Vid ett besök på skolan erhöles möjlighet att studera tekniken. Representanter för UndS gav en god inblick i vilken typ av utrustning som var lämplig under en försöksperiod. Södertörns brandförsvarsförbund fick under fem veckor låna en bildöverföringsutrustning. Perioden omfattade vecka 727-731. Olika tester genomfördes och utrustningen användes vid en mindre skogsbrand. Trots den korta tiden erhöles värdefulla erfarenheter.

Utrustning

Utrustningen som lånades finns beskriven tidigare i rapporten. (Se ovan under *Slutgiltigt val av utrustning till Södertörn/Berga; Distributionssystemet i Stockholm*) Kameran som användes var en SHARP VL-H450S och bilden presenterades på en TV av märket Monitor TAN-440, med inbyggd video. Räddningsverket svarade för kostnaden för kamera och TV.

Försöken

Förutom ett antal teknik- och handhavandeövningar för personalen i *taktiska styrkan* genomfördes tester under två dagar. Testresultatet är dokumenterat (se nedan) både i en rapport och med videofilm.

Olika miljöer filmades från en helikopter, bl a trafikleder, trafikplatser, bostadsområden, skog och mark samt industrianläggningar.

Insatser

Under perioden förekom flera skogsbränder, men utrustningen användes bara vid ett tillfälle vid en mindre skogsbrand. Den finns dokumenterad på videofilm, trots tekniska problem med den TV som användes för bildmottagning.

Flera stora skogsbränder inifrån i södra Norrland och i Mellansverige under den aktuella tidsperioden. Efter perioden slut larmades *taktiska styrkan* till den stora skogsbranden på Agön utanför Hudiksvall. Där kunde konstateras att med en möjlighet till bildöverföring från helikopter skulle ledningen av insatsen i den svåra terrängen klart ha underlättats.

Anledningen till att *taktiska styrkan* inte larmades vid andra tillfällen bedöms vara att den inte var känd för räddningstjänsten i landet. Mer information om styrkan och dess möjligheter, bl a bildöverföringen behöver ske inför kommande försök. En annan anledning var att utrustningen inte kunde användas under korta delar av försöksperioden pga av fel på TV:n.

Resultat

Resultatet från testperioden är att tekniken som är testad är fullt tillräcklig för att användas vid skogsbränder. Det innebär att inom en rimlig kostnad, c:a 120-150 tusen kronor kan erhållas en fullt acceptabel utrustning. En enkel utrustning räcker.

En annan erfarenhet är att det behövs övning för att tolka bilderna, jämför erfarenheter från andra metoder exempelvis användning av IR-kamera för rökdykning.

Bildöverföringen är ett bra hjälpmedel för räddningsledningen i stabs- och ledningsarbetet.

Taktisk användning

Bildöverföringen är ett hjälpmedel för räddningsledningen. I första hand för att få en överblick över ett skadeområde. Tekniken kan med fördel användas vid andra typer av räddningsinsatser och större skadeområden. Exempel är vid bedömning av särskilda risker i form av utsläpp eller ras samt vid större bränder i byggnader och anläggningar. Där kan god överblick erhållas. Andra exempel på användningsområden är vid trafikolyckor, klätterolyckor och översvämningar.

Bilder kan överföras till en ledningsenhet, där räddningsledarens stab kan använda bilderna som underlag för bedömning och beslut, omfallsplanering samt till analys av insatsen. Bilden kan också länkas till en ledningscentral för lägesrapportering och för analyser.

Bilderna kan med fördel användas även av Polis och sjukvård.

Fortsatt utveckling

Frågan när det gäller bildöverföring från helikopter är inte *om* räddningstjänsten ska använda den utan *hur*. Metoden och den taktiska användningen behöver utvecklas, bl a genom ytterligare försök.

Parallellt bör försök fortsätta med bildöverföring från skogsbrandflyg. Försök bör också göras med bildöverföring från UAV, *Unmanned Aerial Vehicle*, i samarbete med Arméns underrättelseskola och förslagsvis Södertörns brandförsvarsförbund.

Förslag

- Genomför försök med bildöverföring på skogsbränder och även på andra insatstyper, under en längre period. Förslagsvis under minst ett år. Förlägg dessa till Södertörns brandförsvarsförbunds *taktiska styrka* och 11. Helikopterdivisionen där erfarenheter finns.
- Räddningsverket bör informera om möjligheter att nationellt använda resursen.
- Fortsätt parallellt försöken med skogsbrandflyget.
- Genomför försök med bildöverföring från UAV:n.

Haninge den 10 december 1997

Lars Hedström
stabschef

Insatsledare Stefan Björkqvists delrapport, Södertörn

Testerna utfördes den 30/6 och 1/7 1997. De utfördes av:
Klas Jensgård, helikopterpilot, 11 Helikopterdivisionen
Tommy Norberg, styrkeledare, Södertörns brandförsvarsförbund
Stefan Björkqvist, insatsledare, Södertörns brandförsvarsförbund

Utrustningen

Allmänt om utrustningen är att den inte är helt fältmässig. Utrustningen var ett lån från UndS och den var tillfälligt monterad och hopsatt. För mycket kablar och stor risk för felkopplingar.

Bildkvalitén

Bildkvalitén var god och enligt vår bedömning så kan räddningsledaren på skadeplatsen ha stor nytta av tekniken. Behov finns att ha personal som är utbildad att tolka bilderna. Övning ger färdighet, svårt för en ovan räddningsledare i stressat läge att tolka bilderna rätt. Det är ett stabsarbete.

Handhavande

Filmarens upplevelser var att det är svårt att se bilden då solen speglar sig i skärmen. Avskärmning behövs. Viktigt att handha kameran med små rörelser eftersom det annars blir stora utslag på bilden. Zooma sparsamt och håll kvar bilden på objektet när zoomning skett, så autofokus hinner med. Ha inte bråttom. Låt kameran fokusera objektet. Gå långsamt vidare med små kamerarörelser.

Pilotens upplevelser

Pilotens upplevelser var att ett radiosamband mellan piloten, filmare och mottagare är viktigt. Då kan mottagaren på marken (i staben) styra helikopter och filmare. Även små rörelser i och med helikoptern ger stora utslag på bilden. Alla måste vara samtränade för att nå ett optimalt resultat.

Råd vid filmning från helikopter 6

Filmning kan ske genom att dörren på Hkp 6 monteras bort och att den som filmar säkras med en sele. Sittande på sätet och med möjlighet att luta sig ut och sätta foten på fotstödet utanför helikoptern är ett bra arbetssätt.

Rekommendationer

Flyghöjden vid försöken var 300-750 meter. Lämplig flyghöjd bedöms vara 300-600 meter.

Lämplig fart är 100-150 km/tim. Räckvidden var vid försöken 10 km vid höjden 600 meter.

Antennen (6 meter) var då placerad på taket på en ledningsbil, placerad vid Haninge brandstation med berg och höga byggnader i närheten. Inga omfattande räckviddstester genomfördes.

Bedömning

Gruppen och undertecknad anser att den bildkvalité som producerades var god och att räddningstjänsten i sitt arbete vid olika typer av insatser har stor hjälp av bildöverföringen.

Det finns ett behov av att testa utrustningen under en längre tid samt att göra utrustningen mer fältmässig.

Stefan Björkqvist
Insatsledare

Vik Brandmästare Pär Kjellins delrapport, Mora

En solig eftermiddag 21 augusti utbröt en skogsbrand vid byn Tallhed norr om Orsa. Branden orsakades av ett bromsande tåg. Branden spred sig efter banvallen och vidare in i skogen.

När utryckningsstyrkan kom fram till brandplatsen kunde de ganska snart konstatera att branden inte bara spred sig vidare in i skogen, utan också mot bebyggelsen i byn. Brandförmannen på plats begärde då att jag som var jourhavande befäl genast begav mig dit för att leda insatsen. Efter att ha fått en utförlig lägesrapport begärde jag assistans av helikopter som kunde vattenbomba branden, ledningsbussen från Rättvik och brandflygplanet W21 med kamera och videolänkutrustning.

Innan vi beslutade oss om strategi och taktik, flög jag runt branden med helikoptern, en superpuma från Såtenäs med kapacitet att bära 3000 liter vatten. Efter detta leddes insatsen från ledningsbussen som var uppställd vid timmerterminalen i Tallhed en knapp kilometer från branden.

När bilderna från W21 länkades ner till ledningsbussen och jag fick möjlighet att tillsammans med befälhavaren i helikoptern styra vattenbombningen, så såg man direkt vilket otroligt hjälpmedel W21 var. Eftersom jag hela tiden såg händelserna från ovan så kunde jag från min position inte bara styra själva släckningen, utan också ha en bra framförhållning för det vidare arbetet. Man kunde se var det var lämpligt att förstärka begränsningslinjer med brandfordon och var det var nödvändigt att använda bandvagn eller personal till fots.

Under tiden som helikoptern släckte och säkrade närmast bebyggelsen och personal på marken attackerade branden från motsatt håll, kunde vi från ledningsbussen, med hjälp av bilderna från W21 lägga upp strategin för det fortsatta släckningsarbetet och eftersläckningen.

Frågor som var finns det möjlighet att sätta pumpar? Hur får vi dit dem? Hur mycket slang behöver vi? Hur mycket personal behövs för detta?, blev mycket lättare att få svar på med den hjälp flygbilderna gav.

Efter en sådan insats får man osökt många tankar och funderingar om vad tekniken i framtiden ger oss i form av hjälpmedel att leda stora insatser. Då tänker jag inte bara på skogsbränder utan även på översvämningar, rasolyckor och andra räddningsinsatser som är både geografiskt och personellt omfattande.

Rent arbetsmiljömässigt betyder denna möjlighet väldigt mycket för den som skall leda en större insats. Beslut som är av stor betydelse för resultatet blir naturligtvis mer genomtänkta och förberedda när man serveras flygbilder till en bra ledningsplats än om man själv skall flyga med planet. När man flyger över t.ex. en skogsbrand för att leda en insats så är det svårt att i den bullriga och stressiga miljön fatta bra beslut.

Pär Kjellin

Vik Brandmästare
Räddningstjänsten Mora

Räddningschef Rune Daniels delrapport, Rättvik

Under sommarmånaderna 1997 har *överföring* av bilder från luftfartyg till markmottagare gjorts i Dalarna, vid två skarpa lägen och fyra tester. Vid samtliga lägen har bildkvalitén varit mycket bra, med riktantenn ända upp till 35 km bort och med rundtagande antenn något mindre. Ljudkvalitén har varit klart sämre, åtminstone i början av sommaren, på grund av irriterande motorljud och andra yttre störningar. Kommunikationen mellan ledningsplats och flygplan sköttes via ordinarie räddningstjänstradio, vilket fungerade bra.

Ur räddningstjänstsynpunkt torde denna utrustning vara mycket bra vid större skogsbränder, översvämningar och andra nödlägen som sträcker sig över stora ytor. Den är till mycket stor hjälp för räddningsledaren för att få en övergripande bild av skadeläget, bestämma begränsningslinjer, vatten- och vägtillgångar samt andra uppgifter av värde för en lyckad insats. Ju snabbare sändaren/mottagaren kommer igång, desto bättre.

Om prisbilden för mottagarutrustningen inte överstiger 70 000 - 100 000 kronor, borde det vara rimligt att en sådan finns i varje kommun, fastmonterad på sambandsledningscentral, samt ytterligare ett par mobila enheter i länet. Utrustningen skall vara fast monterad och personalen väl förtrogen med handhavandet, varför någon lös utrustning som skall transporteras ut, ej kan komma ifråga. Ytterligare fördel med fast monterad utrustning i sambandscentralen torde vara att man dels ser bilden och samtidigt kan kommunicera och styra vad man vill prioritera.

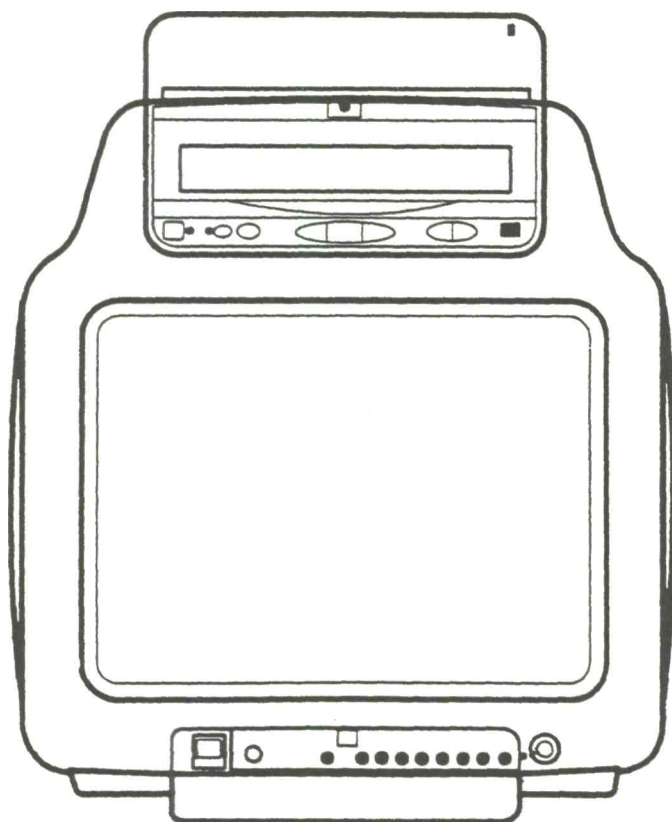
Rune Daniels

Räddningschef
Rättviks Kommun

Z MARK
®

14" FÄRG-TV MED VIDEOBANDSPELARE

MODELL: TAN-440

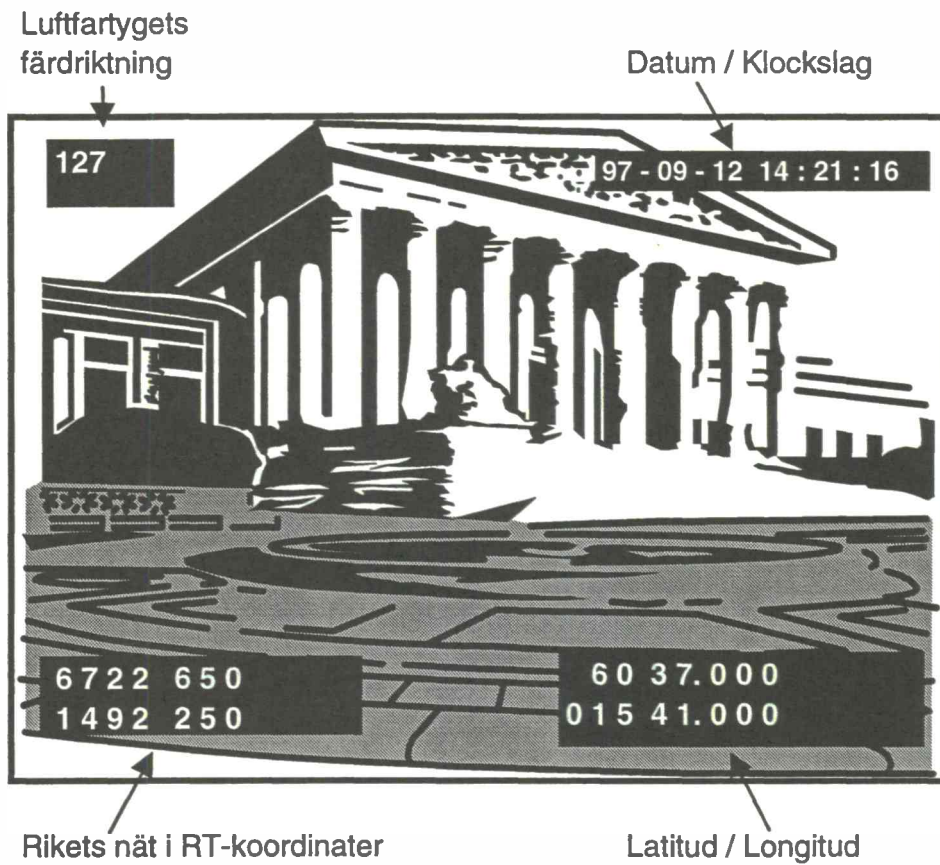


FILMELYGNINGAR I DALARNA 1997

SYFTE/ÄNDAMÅL/FILMOBJEKT	KONTO	DATUM	KLUBB	FPL.TYP	FLYGPLAN	START - LAND Klockan	FLYGTID Tim&Min	V=VHS H=Hi8	BESÄTTNING			
										FFK-nr.	FFK-nr.	
Översvämmning i Västerdalälven. Videofilmat mellan Djurås och Appelbo.	PROJ	970511	Borlänge	C-172	SE-GGO	12.30 - 14.15	01.45	H	Glen Bergman	W 012	Krister Ejeros	Rå-chef Leksand
Spricka och rasrisk i en gruvdamm nära Garpenberg. Videofilmat och fotograferat.	PROJ	970604	Ovansiljan	PA 28-181	SE-GPL	10.00 - 10.35 13.00 - 13.30 13.55 - 14.25 14.45 - 15.20 15.35 - 16.10	00.35 00.30 00.30 00.35 00.35	H	Lars Kangasniemi	W 066	Pär Gulle	
Omfattande skogsbränder i Ånge och Sollefteå. Filmat i samband med observatörsuppdrag.	OBS	970608	Borlänge	C-172	SE-FZS	16.11 - 17.35 19.00 - 20.43 21.30 - 23.25	01.24 01.43 01.55	H	Bo Kling	W 068	G Bergman	W 012
Första testen efter erhalten överföringsutrustning. Bara flimmer p.g.a. en felinställd switch på sändaren i flygplanet.	PROJ	970613	Borlänge	C-172	SE-FZS	12.46 - 13.05	00.19	H	Bo Kling	W 068	Lennart Stoor	
Andra testen. Helt okej. En första räckviddtest.	PROJ	970616	Borlänge	C-172	SE-FZS	19.20 - 19.50	00.30	H	Torsten Pettersson		Bo Kling	W 068
Test över Rättvik inför studiebesök från SRV och Kanada. Första testen med flyttbart antennfäste.	PROJ	970704	Borlänge	C-172	SE-GGO	14.10 - 15.34	01.24	H	Bo Kling	W 068	Glen Bergman	W 012
Demonstration av brandflygplan, kamera och sändarutrustning för SRV- personal, med kollegor från Kanada, på Siljansnäs flygfält. Överföring av flygbilder till samma besökare, men då med dessa vid mottagaren i Räddningstjänst-fordonet från Rättvik.	PROJ	970706	Borlänge	C-172	SE-GGO	15.05 - 15.30 17.35 - 18.30	00.25 00.55	H	Bo Kling	W 068	Glen Bergman	W 012
Videofilmning av 2 skogsbränder i omedelbar närhet av varandra. Totalhaveri med ett segelflygplan på ett kallhygge utanför Ludvika. (Filmat i samband med vägledning av dit- kommanderad ambulans)	BRAND	970717	Ludvika	C-172	SE-IRC	11.45 - 16.10	04.25	H	Kenneth Nåsslander	W 082	Folke Jacobsson	W 051

En hygesbrand plus en samtidigt uppkommen skogsbrand i närheten. Räckviddstest av sändarutrustningen i samband med ordinarie brandflyguppdrag längs bevakningsslinga. Bra bild från Räddningsstationen i Rättvik till Vådsjön Sö om Gesunda. Perfekt bild till Vaverön norr om Siljansnäs	BRAND	970724	Borlänge	C-172	SE-GGO	12.50 - 13.10 14.30 - 17.10	00.20 02.40	H V	Glen Bergman	W 012	Bo Kling	W 068
Hygesbränning i Klockarnäs, Envikenstrakten. Första provet med specialbyggd ljudkabel. Räckviddsmätning NV mot Dalhalla.	PROJ	970816	Borlänge	C-172	SE-FZS	11.45 - 15.10	03.25	H V	Camilla Johansson	W 059	Glen Bergman	W 012
Demonstration av utrustning och flygbildsöverföring i samband med ett räddningschefermöte på SOS Alarm i Falun.	PROJ	970819	Borlänge	C-172	SE-FZS	10.45 - 12.00	01.15	H	Kim Aronsson	W 126	Bo Kling	W 068
Bildöverföring vid skogsbrand i Tallhed/Orsa där helikopter deltog i släckningsarbetet.	BRAND	970821	Borlänge	C-172	SE-FZS	14.15 - 18.00 18.30 - 19.50	03.45 01.20	H V	Magnus Gustafsson		Jan Eriksson	
Översvärning i Sörsjöområdet. Videofilming från Njupeskår till Sörsjön. På uppdrag av räddningschefen i Aivdalen som medföljde i flygplanet. Visst glapp i ljudkabeln mot kameran.	PROJ	970901	Borlänge	C-172	SE-FZS	17.40 - 18.20 18.35 - 20.15 20.46 - 21.30	00.40 01.40 00.45	H	Glen Bergman	W 012	Bo Kling	W 068
Prov av digital videokamera med SRV:s Leif Sandahl. Dessutom en sektortest med Leif i Rättvik. Perfekt bild ut över Siljan endast 10-13 km. Bild då och då upp till 40 km. Antennen i masten vid räddningsstationen och 10 - 15 meter antennkabel. GPS.	PROJ	970925	Borlänge	C-172	SE-FZS	09.40 - 10.30 13.25 - 16.25	00.50 03.00	H V	Glen Bergman	W 068	Glen Bergman	W 012
Sista testen. Mottagaren placerad nedanför backhoppartornen på Lugnet i Falun. Antennen i höjd med uthoppet på 90-metersbacken. Flygplanet flyger på en kurs av 240 grader ut från Falun. Max räckvidd 80 kilometer. Ljud via Intercomkabeln. GPS	PROJ	971024	Borlänge	C-172	SE-FZS	13.30 - 16.00	02.30	H V	S Erlandsson	W 034	Torsten Pettersson	

GPS-INFORMATIONENS PRESENTATION I BILDMONITORN



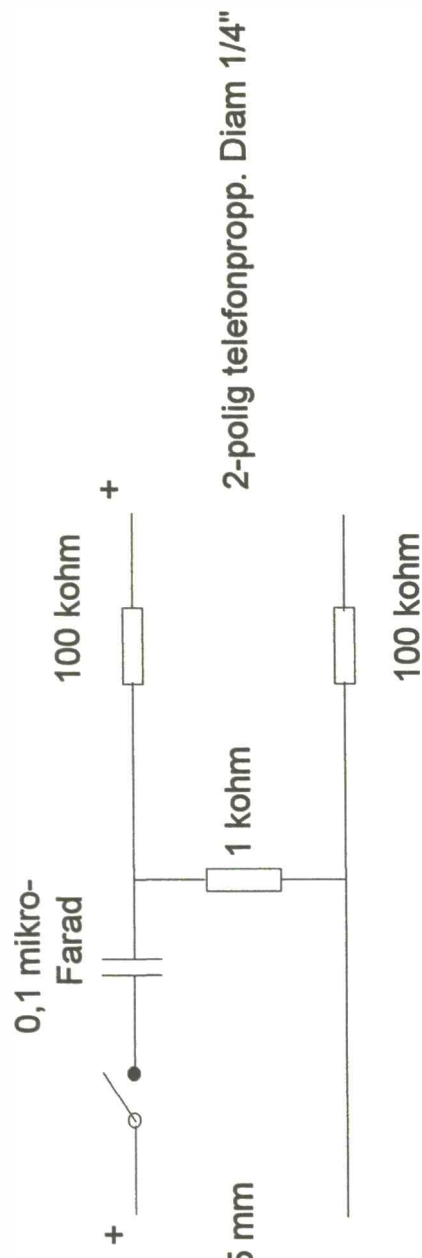
Exempel från VHS-inspelad film vid provfilmning



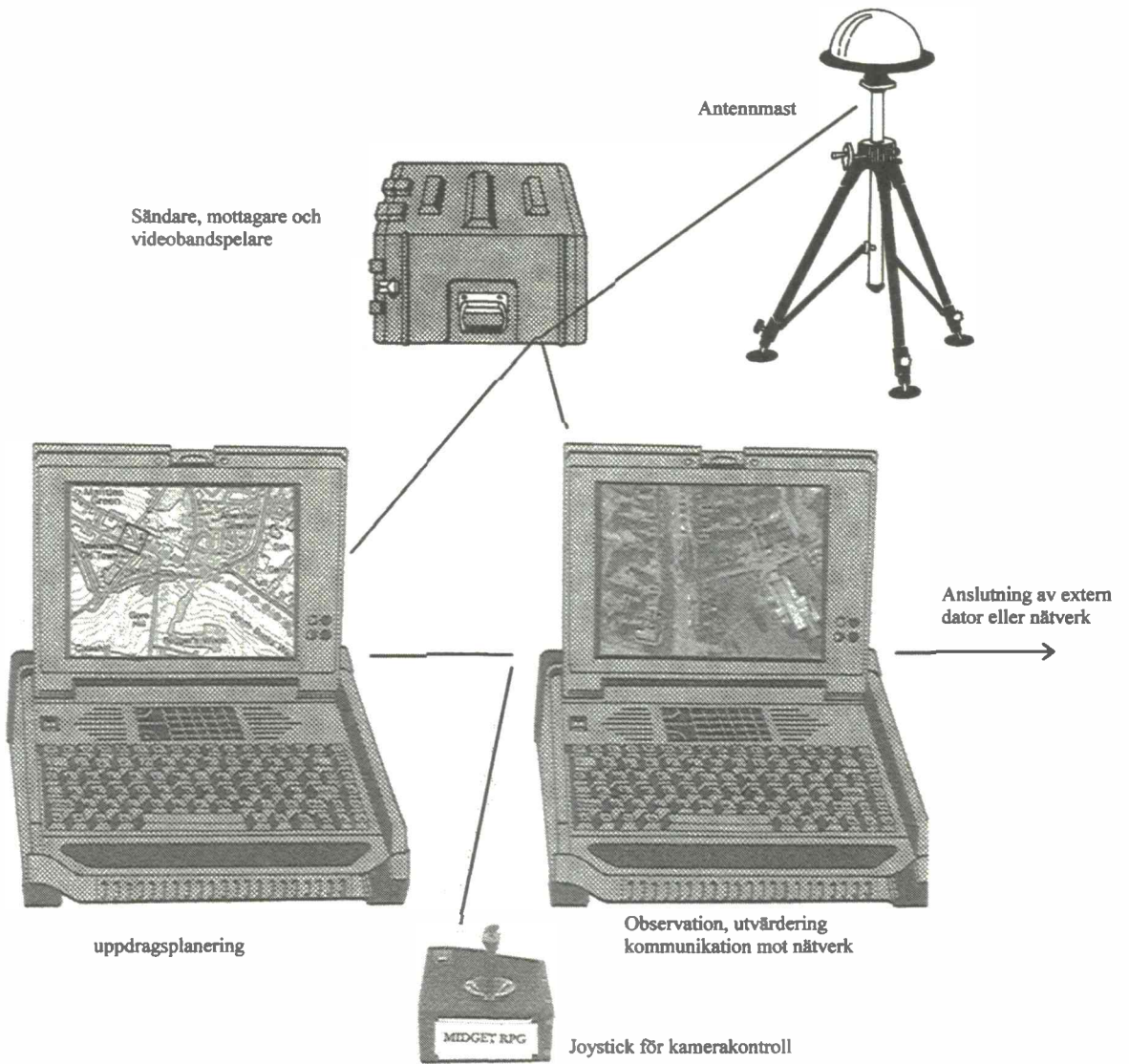
KOPPLINGSSCHEMA FÖR LJUDKABELNS DÄMPSATS

Till kamerans externa
mikrofoningång
0,388 mV

Från flygplanets intercom via ett
av de bakre hörlursuttagen.
(Utspänning ospecificerad)



MIDGET RPG[®] Mk I - Observations UAV system

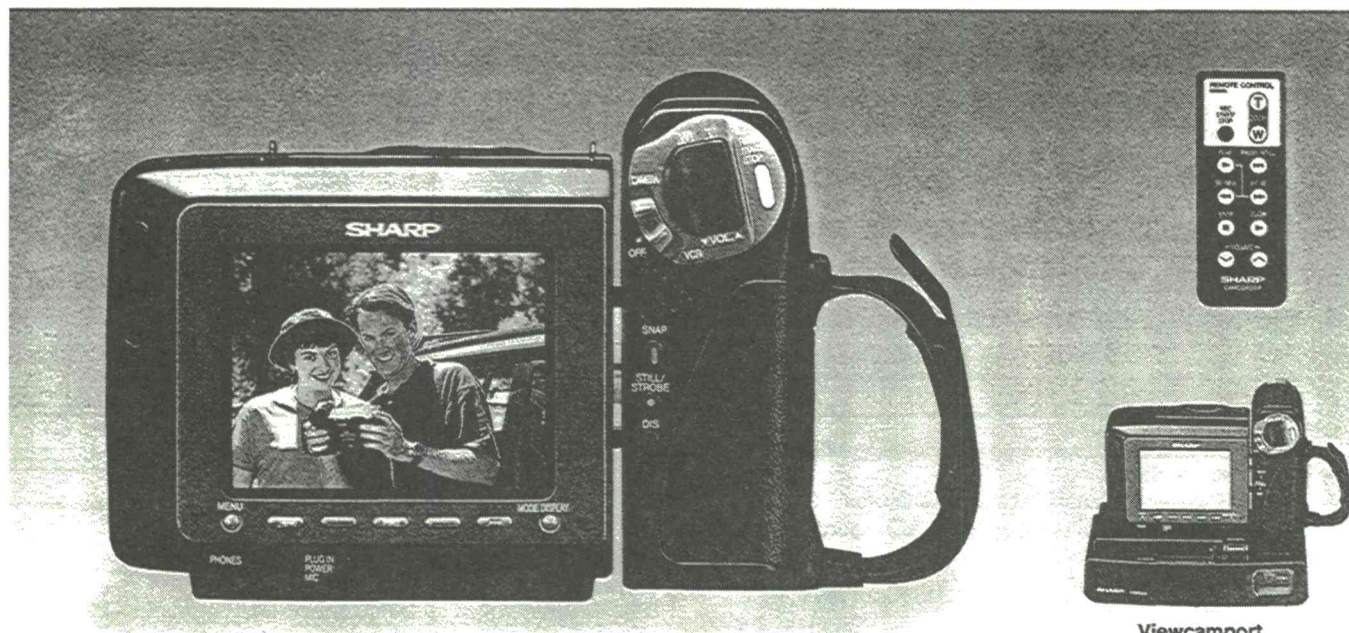


SHARP

VL-H450S

Hi8, 10.2 cm Colour LCD Screen ViewCam
ViewCam med Hi8 och 10,2 cm LCD-skärm i färg
ViewCam Hi8 con pantalla de cristal líquido en color de 10,2 cm

Hi8



Viewcamport

Cosmetic changes may be made.
Ändringar på utänverket kan göras.
Pueden hacerse cambios para mejoras.

**BRIGHTER,
CLEARER
4" LCD**

**MESSAGE
RECORDING**

COMPACT DESIGN

**SUPER LOW REFLECTANCE
LCD**

**SHARP
VIEWCAM**

Hi8 professional ViewCam with 20x digital zoom, message recording and stopwatch functions

Hi8 professionell ViewCam med 20x digitalzoom, funktion för inspelning av meddelanden och funktion för stoppur

ViewCam Hi8 profesional con zoom digital 20x y funciones de cronómetro y grabación de mensajes

Easy message recording

On-screen instructions make it easy for friends and relatives to record 20-second messages — even using the zoom function.

Enkel inspelning av meddelanden

Instruktioner på skärmen gör det enkelt för vänner och släktingar att spela in 20 sekunder långa meddelanden - även med hjälp av zoomfunktionen

Grabación sencilla de mensajes

Las instrucciones en la pantalla permiten que parientes y amigos puedan grabar fácilmente mensajes de 20 segundos... usando incluso la función del zoom.



Stopwatch function

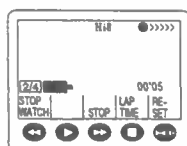
Allows measurement of elapsed time - e.g. for running, swimming and skiing

Stoppursfunktion

Medger tidtagning vid sportevenemang, t.ex. löpning, simning och skidåkning

Funcion de cronómetro

Permite medir el tiempo transcurrido: para correr y esquiar, por ejemplo.



Brighter, clearer LCD screen

Ljusare, skarpare LCD-skärm

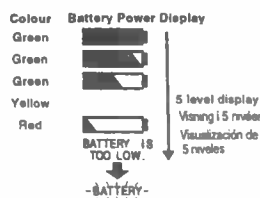
Pantalla de cristal líquido más brillante y clara

	Current Nuvarande Actual	VL-H450S	
No. of pixels Antal bildpunkter Número de píxeles	89.622	112.320	25% up
Light transmittance Ljusöverföring Transmitancia de luz	3,7 %	6,6 %	78% up

Remaining battery power display

Visning av återstående batterispänning

Visualización del estado de la batería



**Zoom
20**

20x digital zoom
(variable zoom speed)

20x digitalzoom
(variabel zoomhastighet)

Zoom digital 20x
(zoom de velocidad variable)

**(Hi-Fi)
STEREO**

Hi8 and Hi-Fi
stereo sound

Hi8 och Hi-Fi
stereoljud

Hi8 y sonido
estéreo Hi-Fi

**DIGITAL
IIS**

Digital Image
Stabilization (DIS)

Digital
bildstabilisator (DIS)

Estabilización de
imagen digital (DIS)

270°

Pivoting lens/screen

Svängbart
objektiv/skärm

Objetivo/pantalla
pivotantes

MU 2404-LX

Colinear 2 dB Mobile Antenna for the 2400 MHz Band

Bilaga 11

DESCRIPTION:

- ★ Mobile antenna for the 2400 MHz band.
- ★ Colinear, stainless steel whip.
- ★ 2 dB gain compared to a $1/4 \lambda$ whip.
- ★ Stainless steel LX-mount – professional quality in elegant and smooth design.
- ★ Especially suited for roof-mounting.
- ★ Provided with FME-connection (supplied without cable).
- ★ Bendable section in mount for adjustment of whip (tiltable 15° by hand).
- ★ Installation with access from the outside only (requiring an 18 mm dia. hole).



SPECIFICATIONS:

ELECTRICAL	
ANTENNA TYPE	Colinear mobile whip antenna
FREQUENCY	2400 MHz band (2300-2500 MHz)
IMPEDANCE	Nom. 50 Ω
POLARIZATION	Vertical
GAIN	2 dB (Acc. to EIA RS-329)
BANDWIDTH	± 100 MHz at SWR \leq 2
SWR	\leq 1.75 at f. res.
MAX. POWER	25 watt
MECHANICAL	
MATERIALS	Whip: Black-chromed stainless steel Black-chromed brass Mount: Stainless steel Brass Environment-proof plastics
CABLE	FME-cable to be ordered separately
COLOUR	Black
HEIGHT	Approx. 140 mm
WEIGHT	Approx. 34 g
MOUNTING	18 mm dia. hole

Räddningsverkets bibliotek
Karlstad



26152003881

Räddningsverket, 651 80 Karlstad

0, telefax 054-10 28 89. Internet <http://www.raedningsverket.se>

Beställningsnummer: P21-227/98. Telefon 054-10 42 86, telefax 054-10 42 87

ISBN 91-88891-39-9



Ps *ce

Siehbände