



SHK
BIBLIOTEKET

HAVERI

Flygplan AJ 37 ur F7
1986-02-26

UTREDNINGSRAPPORT AJ 37 5/86
Februari 1987

H A V E R I

Flygplan AJ 37 ur F 7

1986-02-26

UTREDNINGSRAPPORT AJ 37 5/86

Februari 1987

I N N E H Å L L		Sid
1	HAVERIET	1
2	KOMMISSIONEN	1
3	SAMMANTRÄDEN	2
4	BESÄTTNING	2
5	FLYGPLANET	3
6	MOTOR	3
7	PERSONSKADOR	3
8	SKADOR PÅ FLYGPLANET	3
9	ÖVRIGA SKADOR	3
10	VÄDRET	3
11	UTSAGOR AV HÖRDA PERSONER	3
12	MEDICINSK UTREDNING	4
13	TEKNISK UTREDNING	4
14	HÄNDELSEFÖRLOPP	4
15	ANALYS	6
15.1	Föraren	6
15.2	Teknisk undersökning	6
15.3	Sannolikt händelseförlopp vid motorstoppet	7
15.4	Inre brännkammarmantel	8
15.5	Dränerkåpan	8
15.6	Mekanikertjänsten	9
15.7	Sammanfattning av p 15.2-15.6	9
15.8	Räddningssystemet	10
15.9	Helikopterinsatsen	10
16	UTLÅTANDE	11
17	VIDTAGNA ÅTGÄRDER	12
18	REKOMMENDATIONER	12

Bilagor

Utsagor av hörda personer (SHK aktbilaga 22)

Teknisk utredningsrapport (SHK aktbilaga 29)

Bilagorna som framtagits i 15 ex fogas endast till rapporter överlämnade till CFV, FS/FlygI, FMV:Flygmateriel, F7, Volvo Flygmotor och Saab-Scania samt finns arkiverade hos SHK.



Till Chefen för flygvapnet

Utredningsrapport angående haveri 1986-02-26 med ett flygplan
AJ 37 ur F 7

1 HAVERIET

I samband med dykövning mot Hattefuranmålet hörde föraren en kraftig smäll från motorn och konstaterade motorstopp. Återstartningsförsök lyckades ej. Föraren sköt ut sig och landade på Vänerns is. Han erhöll ryggsador vid utskjutningen. Flygplanet slog igenom isen och totalförstördes. Haveriet inträffade kl 1112 ca 13 km nordost Såtenäs.

2 KOMMISSIONEN

Kommissionen - hovrättsråd H Gullberg, ordförande och överstelöjtnant S Lindell - har som experter till utredningen knutit överstelöjtnant L Hildestrand, överstelöjtnant MedK H Hjort och kontrollingenjör Y Unosson, den sistnämnde tillika teknisk utredningschef.

Till kommissionens förfogande har ställts major F Hedén, F 6, byrådirektör S Einerth, FMV:Flyg, ingenjör N-E Andersson, F 6 och psykolog K Pollack, FS/Fh.

Intressent ur Saab-Scania: ingenjör S-E Jeppsson.

Intressent ur Volvo Flygmotor AB: ingenjör H Hoffman.

Skyddsombud: Kapten C Paulsson, F 7.

3	SAMMANTRÄDEN	Närvarande
1986-02-27--28	På F 7	Samtliga under 2
1986-04-08	SHK kansli	Samtliga under 2 utom Hjort, Jeppsson och Paulsson. Nils-Eric Andersson, F 6, Hans Svedberg, FMV:FlygM0, Thord Bergström, Volvo Flygmotor AB, Christer Magnusson, FMV:Flygsäk, och Christer Kindblad, FS/Fh
1986-06-03	SHK kansli	Samtliga under 2 utom Hildestrand, Hjort, Einerth, Pollack och Paulsson. Hans Svedberg, FMV:FlygM0 Thord Bergström, Volvo Flygmotor AB och Christer Kindblad, FS/Fh.
1987-02-06	SHK kansli	Samtliga under 2 utom Hildestrand, Hjort, Pollack och Paulsson. Nils-Erik Andersson, F 6, Thord Bergström, Volvo Flygmotor AB och Christer Kindblad, FS/Fh.

4 BESÄTTNING

Förare

Utbildning:

GFSU

Total flygtid:

402 timmar

Flygtid på flygplan 37: 65 timmar

Senaste årliga läkarundersökning: 1985-09-24

5 FLYGPLANET

Flygplan AJ 37 nr 37044

6 MOTOR

Motor RM8A nr 9182

7 PERSONSKADOR

Föraren erhö11 lindriga ryggsador.

8 SKADOR PÅ FLYGPLANET

Flygplanet totalhavererade.

9 ÖVRIGA SKADOR

Inga.

10 VÄDRET

Vädret i aktuellt område var helklart med god sikt.

11 UTSAGOR AV HÖRDA PERSONER

Uppgifter av hörda personer har upptagits fonetiskt och utskrivits (SHK aktbilaga 22).

12 MEDICINSK UTREDNING

Förarens medicinska status har ej inverkat på haveriet (SHK aktbilaga 29).

13 TEKNISK UTREDNING

Härom hänvisas till SHK aktbilaga 29.

14 HÄNDELSEFÖRLOPPET

Ett flygplan AJ 37 startade från Såtenäs kl 1105 för dykövning (ANFA 101) mot Hattefuranmålet. Flygplanet var utrustat med vid starten tom extratank.

Föraren startade med EBK zon 2, steg till 750 m höjd och anslöt på skjutvarvet i högervarv. Han utförde därefter en flack plané till 200 m höjd i upptagningspunkten på ca 6,5 km avstånd från målet, där upptagning utfördes med 2-2,5 G och fullgas. På 400 m höjd rollade föraren runt och hade 650-700 m höjd som högst och påbörjade rakbanan mot målet med fullgas och fart ca 1000 km/h.

Han osäkrade på mellan 2000 och 1500 m avstånd från målet. I samband med osäkringen hörde han en kraftig smäll från motorn och kände en mycket kraftig retardation som var kraftigare än vid exempelvis avdrag från zon 3 till flygtomgång. Flera lampor på varningstablåerna tändes liksom huvudvarning. Han tog upp och konstaterade att motorn ej gav någon dragkraft och att EPR ej gav något utslag.

Föraren som dessförinnan hade legat på målfrekvens, skiftade till kanal C2 och meddelade motorstörning. Han steg till 600 m höjd, svängde höger mot land samtidigt som han drog av till MTG, gjorde återstartningsförsök och slog över till manuell bränslereglering.

I detta läge hörde han ett rosslande, tuggande ljud från motorn. Återstartningsförsöket gav ej något resultat och EPR gav ej något utslag. Han väntade 5-10 sekunder och utförde därefter ett återstartningsförsök med ordinarie startsystem. Startmotorn verkade fungera men motorn tände inte. Han hade 450 km/h med mindre än 50 plané och gjorde i samband med återstartningsförsöket några gas-spaksrörelser fram och tillbaka.

På ca 450 m höjd och med 450 km/h tog han upp till en 2-3^o över horisonten. Varningslampor lyste på höger och vänster panel. Brandvarning indikerades ej.

Föraren hade ett visir nedfällt och fällde ner det andra, fattade båda utskjutningshandtagen och sköt ut sig. Flygplanet låg rätt på vingarna. Han upplevde utskjutningen som mycket kraftig och smärtsam och såg därefter flygplanet passera ca 80 m under sig åtföljt av en svag rökstrimma.

Föraren landade på Vänerns is och gjorde sig fri från fallskärmen och blev därefter liggande på rygg, eftersom han hade kraftiga smärtor i ryggen, vilka han kände redan då han hängde i skärmen.

Utskjutningen skedde kl 1112. F 7 Hkp2 i lokal FRÄD larmades kl 1114 och var i luften kl 1119. F 6 Hkp9 befann sig i luften under skolflygning i närheten av Såtenäs och beordrades samtidigt mot haveriplatsen.

Kl 1125 lokaliserades föraren. Bägge helikoptrarna landade samtidigt där föraren befann sig. Föraren togs ombord i Hkp9 och flögs till Lidköpings lasarett, där landning skedde kl 1150.

Förare på divisionen har uppgivit att aktuell motor rök kraftigare än normalt passet före haveriet.

Ögonvittnen på marken har sett flygplanet under dykningen mot målet och därvid observerat en ca fyra flygplanlängder lång gulvit- eller gråvitfärgad rökstrimma bakom flygplanet. Ett av dessa har dessutom hört en kraftig knall i samband med rökutvecklingen.

En förare i ett flygplan i luften har sett aktuellt flygplan och observerade en låga efter flygplanet som han tolkade som att EBK zon 3 var tänd.

Föraren startade sin nödsändare manuellt under nerfärden i skärmen. Såtenästornet hörde sändaren i 5-10 sek perioder med långa uppehåll. Hkp2 har ej kunnat pejla sändaren och har inte heller hört den. Helikopterpersonal konstaterade dock att sändaren gick då man kom fram till föraren på isen.

15 ANALYS

15.1 Föraren

Föraren påbörjade GFSU på F7 1986-01-27. Från detta datum fram till haveridagen hade han flugit 23 timmar. Ingenting har framkommit som tyder på annat än att förarens flygtrim var god vid tillfället.

15.2 Teknisk undersökning

Flygplanet slog igenom isen. Ca 25% av flygplandelarna låg på isen. Efter bärgning konstaterades att utloppsmunstyckets plattor var belagda med metallsprut. Detta förhållande och förarens uppgift om en smäll från motorn åtföljd av kraftig retardation samt vittnesuppgifter om knall, rök och eld från flygplanet tydde på att felet sannolikt kunde sökas i motorn.

Motorn undersöktes vid VFA. Röntgenundersökning visade inte så svåra skador att de hade kunnat orsaka motorstoppet. Demontering av motorn visade sammanfattningsvis följande skador:

- o Inre brännkammarmanteln hade brustit helt av på mitten.

- o Oljesystemets dränerkåpa hade bucklats och genomötts mot turbinaxeln.
- o Turbinaxeln hade brustit med brottändarna konande över varandra vilket gjorde att brottet inte kunde konstateras med röntgen.
- o Lagerhuset till lager 5 hade förskjutits mot turbinhjulet och lagret hade förstörts.
- o Kraftiga ursvarvningar i högtrycksturbinen hade orsakats av lager 5.
- o Högtrycksturbinens skovlar hade slagits av.
- o Lågtrycksturbinens skovlar hade slagits av och bränts upp.
- o Returoljepumpen för lager 5 var full med spån.

SOAP-analys av mindre mängd kvarvarande olja i motorns växellåda visade höga halter av järn, krom och nickel. Föregående SOAP-kontroll visade låga värden. Oljesystemets magnetplugg var förorenad av stor mängd mtallspån i huvudsak från axelstål, dock ej lagerstål.

15.3 Sannolikt händelseförlopp vid motorstoppet

Med ledning av skadornas omfattning är följande sammanfattade förlopp sannolikt:

- o Inre brännkammarmanteln brister och delar sig helt eller delvis.
- o Het gas från brännkammaren nedsätter hållfastheten på oljesystemets dränerkåpa.
- o Kåpan bucklar sig på grund av övertemperatur och tryckstegring och ger nötskador på turbinaxeln.

- o Het gas tränger in i rotorlagren, oljebränder uppstår och oljetillförseln till lagren förhindras av det förhöjda gastrycket.
- o Oljebristen i lagren medför att tillräcklig oljemängd inte finns för att transportera bort spån från skadade lager till oljetanken och dess magnetplugg.
- o Turbinaxeln slits ned, överhettas och brister varvid motorn stannar.
- o Turbinsprängning förhindras genom att HT-turbinen bromsas mot turbinstatorn.

Återstart med dessa motorskador är inte möjlig.

15.4 Inre brännkammarmantel

Inre brännkammarmanteln har brustit av utmattnig. Manteln är tillverkad av dubbel plåt; en yttre cylindrisk och en inre korru-gerad förstyrningsplåt. Plåtarna är punktsvetsade till varandra.

Utmattningssprickornas längd var i yttre plåten ca 250 mm och i inre ca 310 mm. Utmattningssprickorna har börjat strax bredvid punktsvetsarna.

Erfarenheter från tidigare spruckna mantlar är begränsade. Sedan 1981 har tre spruckna mantlar påträffats. På dessa tre mantlar förekom sprickor i yttre plåten. Det är hittills endast här aktuell motor som haft sprickor också i den inre plåten.

15.5 Dränerkåpan

Het gas har trängt genom sprickan på inre brännkammarmanteln till dränerkåpan, som kan ha uppnått temperatur upp mot 500° C. Kåpans hållfasthet minskar då drastiskt. Läckaget in till kåpan har sam-

tidigt höjt arbetstrycket, vilket i kombination med temperaturhöjningen lett till buckling.

15.6 Mekanikertjänsten

Efter första flygpasset haveridagen med här aktuellt plan skrev föraren teknisk rapport på Bräuppf-varning. Mekanikern läste inte rapporten och vidtog inte rätt åtgärd. Haveriet har inte påverkats av detta.

Passet före haveriet, som var dagens andra pass med flygplanet, förekom spån på magnetpluggen. SKI anger hur spånmängd skall bedömas och gällande förfarande om tveksamhet avseende spånmängd uppstår. Mekanikern var tveksam om flygplanet skulle ställas men bedömde att det kunde gå. Av mekanikern senare lämnad beskrivning visar dock att spånmängden var för stor.

SHK finner att mekanikertjänsten inte har fungerat tillfredsställande.

15.7 Sammanfattning av p 15.2 - 15.6

Undersökningen av motorn visar att primärorsaken till motorstoppet har varit sprucken inre brännkammarmantel. Brännkammarmanteln är inte möjlig att kontrollera utan demontering av motorn. Tillgängliga övervakningsmetoder i tjänst är kontroll av oljans järnhalt med SOAP och kontroll av spånförekomst på oljesystemets magnetplugg.

Så länge brännkammarmanteln varit enbart sprucken och inte delat sig har även dränerkåpan hållit och inga SOAP-intressanta partiklar har producerats. Först när manteln delar sig börjar sekundärskador uppstå.

Förarnas uppgift om att flygplanet rök kraftigare än normalt passet före tyder på att manteln då delat sig så mycket att för-

bränningsförloppet störts med rökutveckling som följd. Under denna tid har spån börjat produceras genom nötning mellan dränerkåpan och turbinaxeln. Spånmängden bedöms inledningsvis ha varit liten, vilket kan förklara mekanikerns bedömning att magnetpluggens spån mängd inte krävde närmare undersökning. Mekanikerns beskrivning av pluggen visar dock att den haft sådant utseende att flygplanet hade bort ställas för närmare undersökning.

Om dränerkåpan hållit för det ökade trycket hade haveriförloppet sannolikt blivit annorlunda. Förstärkning av kåpan har diskuterats men för närvarande ej bedömts nödvändig.

15.8 Räddningssystemet

Räddningssystemet har fungerat på avsett sätt vad gäller utskjutningen, som skedde med olåst axelremlås. Det är sannolikt att förarens ryggsador orsakats av att fastbindningsremmarna varit endast måttligt åtdragna och att utskjutningen skett vid begynnande negativ belastning.

Föraren drog i fallskärmens manuella utlösningshandtag och startade nödsändare 713 manuellt under nedfärden i fallskärmen. Han blev liggande på isen med nödsändaren placerad i flytvästen.

15.9 Helikopterinsatsen

SÖK 75-systemet har ej fungerat på avsett sätt. Följande faktorer har härvid troligen samverkat:

- o Föraren hamnade på isen med nödsändarantennen horisontellt, vilket ger nödsändaren dålig räckvidd.
- o Glappkontakt har eventuellt förelegat mellan batteri och sändare.
- o Intermittent fel i helikopterns SÖK 75-mottagare har konstaterats.

- o Helikopterbesättningen i Hkp2 var ej helt medveten om SÖK 75-systemets begränsningar vid anflygning på låg höjd.
- o Handhavandeinstruktion för SÖK 75-mottagaren saknades.

F 6 HKP9 övade autorotation i Såtenäsfältets närhet när flygledaren utan angivande av orsak dirigerade helikoptern norrut. Besättningen trodde att flygledaren styrde undan helikoptern för annan trafik. Besättningen observerade rök i nordost i samband med att övningen avbröts och frågade flygledaren om man skulle gå mot denna men erhöll inget svar, varför autorotationsövningen fortsattes. Ca fem minuter senare frågade flygledaren om man kunde gå mot befarat haveri i nordost.

Orsaken till den fördröjda HKP9-insatsen har sannolikt varit att aktuell flygledare varit så upptagen av larmning att han inte hunnit med eller glömt bort att komplettera sitt första direktiv, varför helikopterbesättningen missförstått detta.

Insatta helikoptrar såg haveriplatsen på långt håll. Trots angivna brister i SÖK 75-systemet och den fördröjda HKP9-insatsen har räddningsinsatsen gjorts snabbt.

16 UTLÅTANDE

Haveriet har orsakats av motorstopp på grund av brusten turbinaxel. Primärorsaken har varit att inre brännkamarmanteln spruckit av utmattning, vilket medfört buckling av oljesystemets dränerkåpa, som slitit ned axeln med oljebrand, överhettning och axelbrott som följd.

Motorn har inte gått att återstarta med detta fel.

Mekanikertjänsten har inte fungerat tillfredsställande vad avser åtgärdsbedömning av felfunktion.

Olämpligt läge på nödsändaren, bristfällig kunskap hos helikopterbesättningen avseende SÖK 75-systemets begränsningar, inter-

mittent fel i helikopterns sök 75-mottagare och eventuellt materielfel i nödsändaren har samverkat till att SÖK 75-systemet ej fungerat.

17 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

- 17.1 TOMT RM8-16, som behandlar kontroll av brännkammarmantlar med över 700 timmars drifttid, utgiven 1986-12-15.
- 17.2 Förbättrad sprickletningsmetod för mantlar i tjänst reglerad med UFM RM8-16-6010 och 6011.
- 17.3 Bestämmelser om att översynsmotorer skall förses med nytillverkade mantlar är utgivna.
- 17.4 Hållfasthetsberäkningar och spänningsmätningar i avsikt att fastställa lämplig handlingslinje för åtgärd av mantelproblemet genomförda. Analys av erhållna resultat pågår.
- 17.5 Repetitionsutbildning för mekanikerpersonalen avseende bedömning av spån på magnetplugg är genomförd.
- 17.6 Nytt batteri till nödsändare 713 framtaget.
- 17.7 Ett ITV-program om nödsändare 713 och nödpejl 703 med tillhörande kompendium är under utsändning till förbanden.
- 17.8 En säkerhetsmateriebok som bl a behandlar nödsändare 713 är under framtagning.

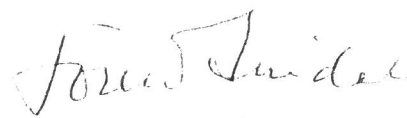
18 REKOMMENDATIONER

- 18.1 Ytterligare verifierande prov avseende nödsändare 713

räckvidd sittande kvar i flytvästen och med förare lig-
gande på rygg i snö och på is samt i vatten bör göras.
I samband med sådana prov bör även helikopterantenn-
problem studeras.



Hans Gullberg



Sören Lindell