

Skilövaga 28

H A V E R I
JA 37 ur F16/Se M
1988-09-05

UTREDNINGSRAPPORT M 1989:4
Ärende JA 37 50/88
November 1989

I N N E H Å L L		Sid
	HAVERIET	1
	KOMMISSIONEN	1
	SAMMANTRÄDEN	3
1	FAKTAREDOVISNING	4
1.1	Föraren	4
1.2	Flygplanet	4
1.3	Motor	4
1.4	Personskador	4
1.5	Skador på flygplanet	4
1.6	Övriga skador	4
1.7	Vädret	4
1.8	Utsagor av hörda personer	5
1.9	Flygmedicinsk utredning	5
1.10	Teknisk utredning	5
1.11	Händelseförloppet	5
1.12	Räddningsinsatsen	7
1.13	Övningen	8
1.14	Resultat av tekniska undersökningar	8
	Bild 1	10
	Bild 2	11
2	ANALYS	12
2.1	Föraren	12
2.2	Flygplanet	13
2.3	Övningen	15
2.4	Teknisk utbildning	15
2.5	Räddningsinsatsen	15
3	UTLÅTANDE	16
4	VIDTAGNA ÅTGÄRDER	17
5	REKOMMENDATIONER	17

Bilaga

Teknisk utredningsrapport (SHK aktbilaga 25)

Den tekniska rapporten har framtagits i 12 ex och fogas endast till rapporter som lämnas till CFV, FMV, F 16/Se M och VFA. Den finns arkiverad på SHK.



Chefen för flygvapnet

Utredningsrapport angående haveri 1988-09-05 med ett
flygplan JA 37 ur F 16/Se M

HAVERIET

Under kontaktövning på låg höjd över Gotska sjön fick föraren två gånger varningsindikering för överskriden maximal utloppstemperatur. Föraren avbröt uppdraget. Under inflygning för landning kunde inte motorns dragkraft regleras ned till den normala varför farten blev för hög på finalen. Föraren kuperade motorn på kort final och satte flygplanet ca 350 m in på banan med fart ca 350 km/t. Under utrullningen studsade flygplanet flera gånger och nosstället vek sig. Då flygplanet var på väg att gira av banan initierade föraren räddningssystemet och undkom oskadd. Flygplanet kanade av banan och kolliderade med en sk Törebodabåge varvid huvudstället slogs av. Flygplanet fortsatte ytterligare 75 m och blev liggande mot en jordhög med gående motor kl 1353.

Någon brand utbröt ej.

KOMMISSIONEN

Kommissionen - hovrättsråd Hans Gullberg, ordförande, och överstelöjtnant Rune Lundin, utredningschef - har som experter

till utredningen knutit överstelöjtnant Göran Persson, major Medk Jan Linder och flygdirektör Björn Johansson, teknisk utredningschef.

Till kommissionens förfogande har ställts chefspsykolog Kristina Pollack, flygingenjör Per Nilsson och byrådirektör Bengt Landervik.

Som skyddsombud ur F 16/Se M har löjtnant Thomas Niklasson deltagit.

Som intressenter från flygindustrin har deltagit ingenjör Lars Mebius, Saab-Scania, och ingenjör Hans Hoffman, Volvo Flygmotor.

SAMMANTRÄDEN

Närvarande

1988-09-08--09	F 16/Se M	Samtliga ovan
1988-09-22	SHKs kansli	Samtliga ovan utom Persson
1989-11-09	SHKs kansli	Samtliga ovan utom Persson, Linder, Pollack, Landervik och Niklasson

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Föraren

Förare

Ålder: 39 år
Utbildning: GFSU:Ä
Total flygtid: 2000 timmar
Flygtid JA 37: 15 timmar

1.2 Flygplanet

Flygplan JA 37 nr 37.347. Flygplanet var inte försett med någon yttre utrustning.

1.3 Motor

Motor RM8B nr 9445.

1.4 Personskador

Föraren undkom oskadd.

1.5 Skador på flygplanet

Flygplanet fick allvarliga skador. Något beslut om eventuell reparation har ännu ej fattats.

1.6 Övriga skador

Vid avkörningen av banan skadades en s k Törebodabåge samt två bränslerulltankar.

1.7 Vädret

I övningsområdet rådde god sikt, svaga vindar och molnbasen var 1200 m. Det aktuella vädret vid landningen var CAVOK, vind 240^o/15

km/t och temperaturen var +19^o C. (Detaljerad väderbeskrivning framgår av SHKs aktbilaga 9.)

1.8 Utsagor av hörda personer

Utsagor av hörda personer har upptagits fonetiskt och arkiverats vid SHK. Skriftliga redogörelser för händelseförloppet framgår av SHK aktbilagor 8, 11 och 12.

1.9 Flygmedicinsk utredning

Härom hänvisas till SHK aktbilaga 21.

1.10 Teknisk utredning

Härom hänvisas till SHK aktbilaga 25.

1.11 Händelseförloppet

Flygplanet M 37, en JA 37 ur F 16/Se M, ingick i en rote som startade 1988-09-05 kl 1309 från F 16/Uppsala för en luftstridsövning i område P 6-7 över Gotska sjön. M 37 började som målflygplan och övergick efter halva passet till att vara anfallande jaktflygplan.

Vid det sista planerade anfallet fick föraren i M 37 huvudvarningsindikering och upptäckte att varningslampan "Utloppstemperatur" lyste. Utloppstemperaturen avlästes till något över 600^o C. Han minskade då motorpådraget varvid varningen omedelbart försvann. Vid rundsväng efter initialanfallet ökade han motorpådraget varvid varningsindikeringen återkom. Han minskade åter motorpådraget och varningen försvann vid utloppstemperatur något under 600^o.

Föraren meddelade rotekamraten det inträffade och roten avbröt övningen och gick mot F 16/Uppsala. Föraren kontrollerade nödchecklistan och vidtog åtgärder för att flyga med lägsta möjliga varvtal under kontroll av utloppstemperaturen.

Återflygningen skedde på 1000 m höjd i radarkolonn med M 37 som tvåa ca 5 km bakom rotechefen (se bild 1). Strax efter passage av kustlinjen upplevde föraren ett temporärt motorpådrag som han själv inte orsakat. Han blev därför oroad för motorns funktion och beslöt att korta av återstående flygsträcka. Roten gick sedan direkt mot landningsbasen med bibehållen högre fart än normalt. Under återflygningen jämförde förarna motorvärdena varvid föraren i M 37 avläste ca 80° C högre utloppstemperatur.

På ca sju kilometers final till bana 21 upplevde föraren att motorns dragkraft var högre än vad gasspaksläget motsvarade (varvtalsupphakning). Han avläste ett EPR (förhållandet mellan ut- och inloppstryck i motorn) på 1,6 trots gasavdrag till marktomgång. Kontroll med rotechefen visade att denne hade EPR 1,2 vid motsvarande gaspådrag.

Föraren har uppgivit att han i detta läge beslutade sig för att landa så fort som möjligt eftersom han misstänkte att motorns funktion var osäker. Under landningsplanén kom han att närma sig rotechefen varför han bad denne att dra på och gå om, vilket också skedde.

På kort final försökte föraren sedan genom ett antal branta svängar att minska farten till landningsfart. På ca 35 meters höjd och med fart 375 km/t kuperade föraren motorn med gasspaken till stoppläget (HT-kranen) för att utan dragkraft påskynda fartreduktionen. Dragkraften försvann omedelbart och föraren satte flygplanet ca 350 m in på banan med fart omkring 350 km/t (se bild 2). Den höga farten gjorde att flygplanet lättade för att vid nästa sättning som skedde ytterligare 500 m in på banan åter studsade. Vid nästa studs som blev hård och skedde strax före bankorset vek sig nosstället bakåt. Flygplanet girade med låg nos mot vänstra bankanten. Föraren beslutade i detta läge att lämna flygplanet och initierade räddningssystemet. Utskjutningen skedde ca 100 m efter bankorset i en fart av ca 250 km/t. Under utskjutningsförloppet gjorde flygplanet en kort luftfärd på ca 75 m. Vid nedslaget slogs nosstället ytterligare bakåt och demolerades centraldatorn CD 107. All RUF-registrering (Registrering Underhåll Flygsäkerhet) upphörde därvid.

Räddningssystemet fungerade på avsett sätt och föraren landade 10 m till vänster om banan efter att ha haft bärande fallskärm några sekunder.

Förarens nödsändare startade automatiskt vid uthoppet och i Uppsalatornet registrerades nödsignaler under några sekunder vilket motsvarade den tid föraren befann sig i luften.

Flygplanet girade efter utskjutningen av banan ca 300 m efter bankorset och kolliderade med en sk Törebodabåge i klargöringsområdet vid banändan. Vid kollisionen slogs vänster huvudställ av. Vänster vinge skar av en limträbåge och skar hål på två bränslerulltankar. En mindre mängd flygbränsle rann därvid ut på marken. Efter kollisionen med Törebodabågen vred sig flygplanet åt vänster varvid höger huvudställ fällades in. Flygplanet kanade sedan på buken ca 75 m på gräset och blev liggande mot landningsriktningen ca 30 m från taxibanan.

Trots att föraren hade kuperat motorn med högtryckskranen gick motorn med högt varvtal när räddningsstyrkan anlände till flygplanet. Motorn kuperades efter någon minut med hjälp av det yttre nödstoppet.

Någon brand utbröt ej men en mindre gräsyta brandskadades av jetstrålen.

1.12 Räddningsinsatsen

Genom radiotrafiken på kontrollfrekvensen fick flygledarna i Uppsalatornet förvarning om att ett flygplan med motorstörningar var på väg in för landning. Därför larmade flygledaren i AD-positionen om höjd beredskap för räddningsstyrkan vid räddningsstationen, högsta beredskap på reservräddningsstyrkan och larm till flygräddningshelikoptern. Ambulansen beordrades till flottiljssjukhuset för hämtning av sjukvårdspersonal. Flottiljläkaren kunde inte nås för larm varför den ensamtjänstgörande sjuksköterskan beordrades att stänga sjukhuset och medfölja i ambulansen.

Vid haveriet fanns därför räddningspersonal på plats inom

30 sekunder. Räddningshelikoptern som höll beredskap i luften landade ca 30 m från föraren. Denne klagade på ryggsmärtor varför en vacuumbår iordningställdes. Flottiljens andra helikopter befann sig vid haveriet i luften och vid rapporten om förarens ryggsmärtor beordrades den till Akademiska sjukhuset för hämtning av ett läkarlag. Via SOS-centralen beställdes läkarlag som snabbt transporterades med helikopter till haveriplatsen. Föraren lades på vacuumbåren och efter läkarlagets första insats transporterades föraren med helikopter till Akademiska sjukhuset för vidare vård.

Räddningsledaren med två fordon koncentrerade sig på att ta hand om det havererade flygplanet, som kuperades med nödstoppet och säkrades mot brand.

Reservräddningsstyrkan avdelades att säkra mot brand i de läckande bränslerulltankarna som skumbelades.

1.13 Övningen

Övningen (AJU JA 37 120:001) ingår i GFSU:Ä JA 37 och omfattar enskild jakts anfall mot enskilt mål. Båda förarna var elever under utbildning och agerade under halva passet målflygplan och halva passet anfallande jakt. Övningen föregås av simulatorövning 111:1 med motsvarande innehåll. Den aktuella föraren genomförde simulatorövningen samma dag på förmiddagen.

1.14 Resultat av tekniska undersökningar

Flygplanets RUF-bandspelare hade registrerat flygningen från start tills centraldatorn demolerades då nosstället vek sig. Studium av RUF-bandet visade inte något fel i motorn som kunde ha föranlett den höga utloppstemperaturen. Av studien kunde den slutsatsen dras att den förhöjda temperaturindikeringen berodde på ett fel utanför motorn.

Undersökning av flygplanets "Anpassningsenhet motor" (ANPM) i autotestare visade varierande förhöjda felvisningar (40^o-60^o)

beroende på temperaturintervall. Forsatt undersökning av ANPM monterad i JA 37-riggen på FFV med fasta insignaler visade att utloppstemperatursignalen fluktuerade medan alla övriga parametrar visade stabila och korrekta värden. Därmed konstaterades att den indikerade övertemperaturen orsakats av en intermittert felande ANPM.

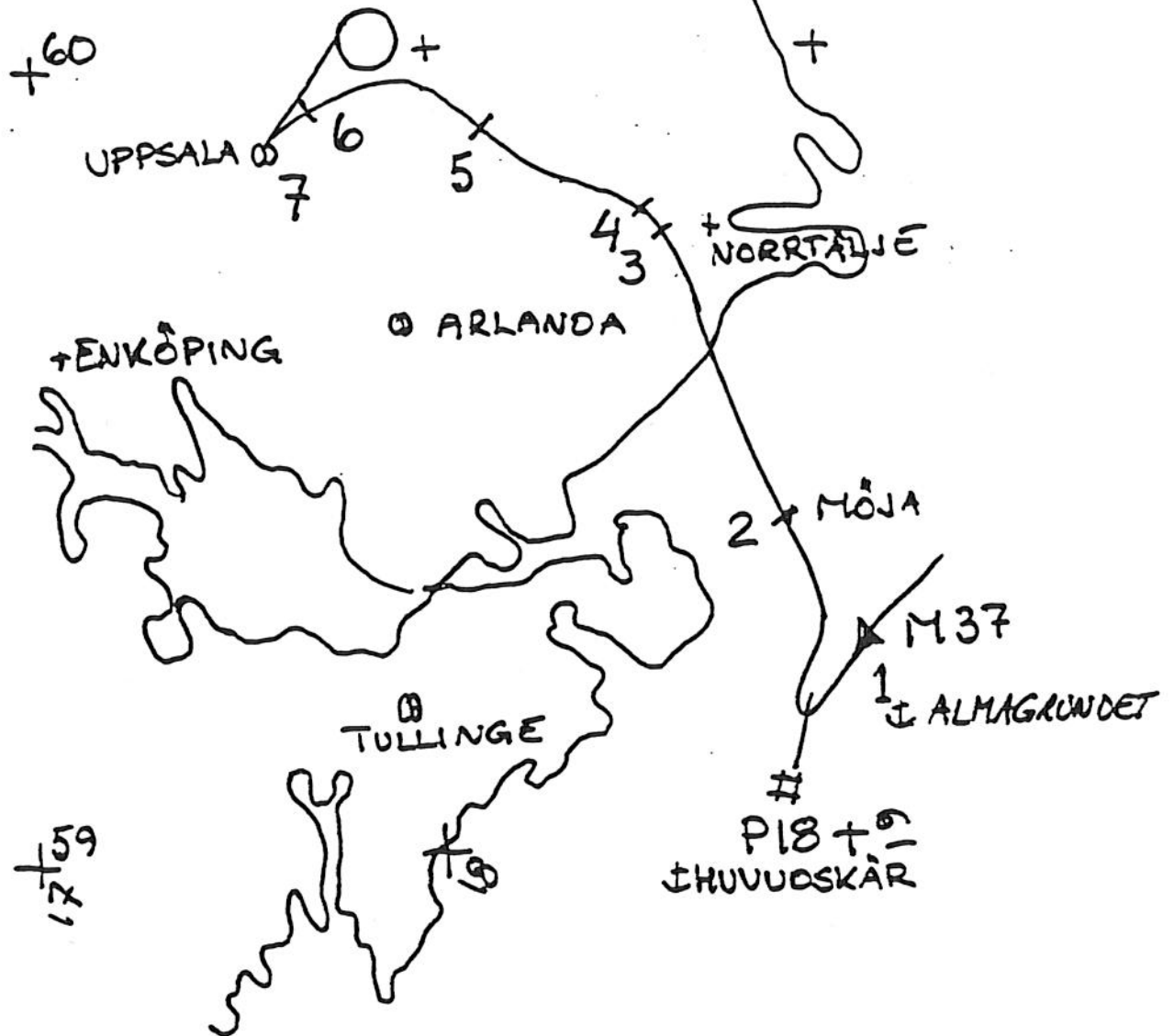
En vidare undersökning av RUF-bandet visade att från det tillfälle då föraren upplevde ett omotiverat gaspådrag (se bild 1) överensstämde inte varvtalet på motorn med inställt gasspaksläge. Skillnaden indikerade ett fel i motorns reglersystem och den tekniska undersökningen koncentrerades till bränsleregulatorns avdragsbegränsare. Den skall normalt förhindra motoravdrag vid mactal över 1.15.

Vid demontering av bränsleregulatorns kalkylatorkåpa konstaterades att samtliga synliga servon stod i normala lägen. Därefter demonterades avdragsbegränsaren. Därvid framkom att den O-ring som skall täta mot regulatorhuset var brusten på två ställen och dessutom kraftigt eroderad. Skadorna på O-ringen har orsakat att servobränsle läckt igenom begränsaren och åstadkommit en aktivering utan att normala aktiveringsförhållanden förelegat. Felet innebar att föraren inte kunde reglera ner motorvarvtalet under 84 % oberoende av gasspakens inställda läge.

FLYGBANA

10

Bild 1



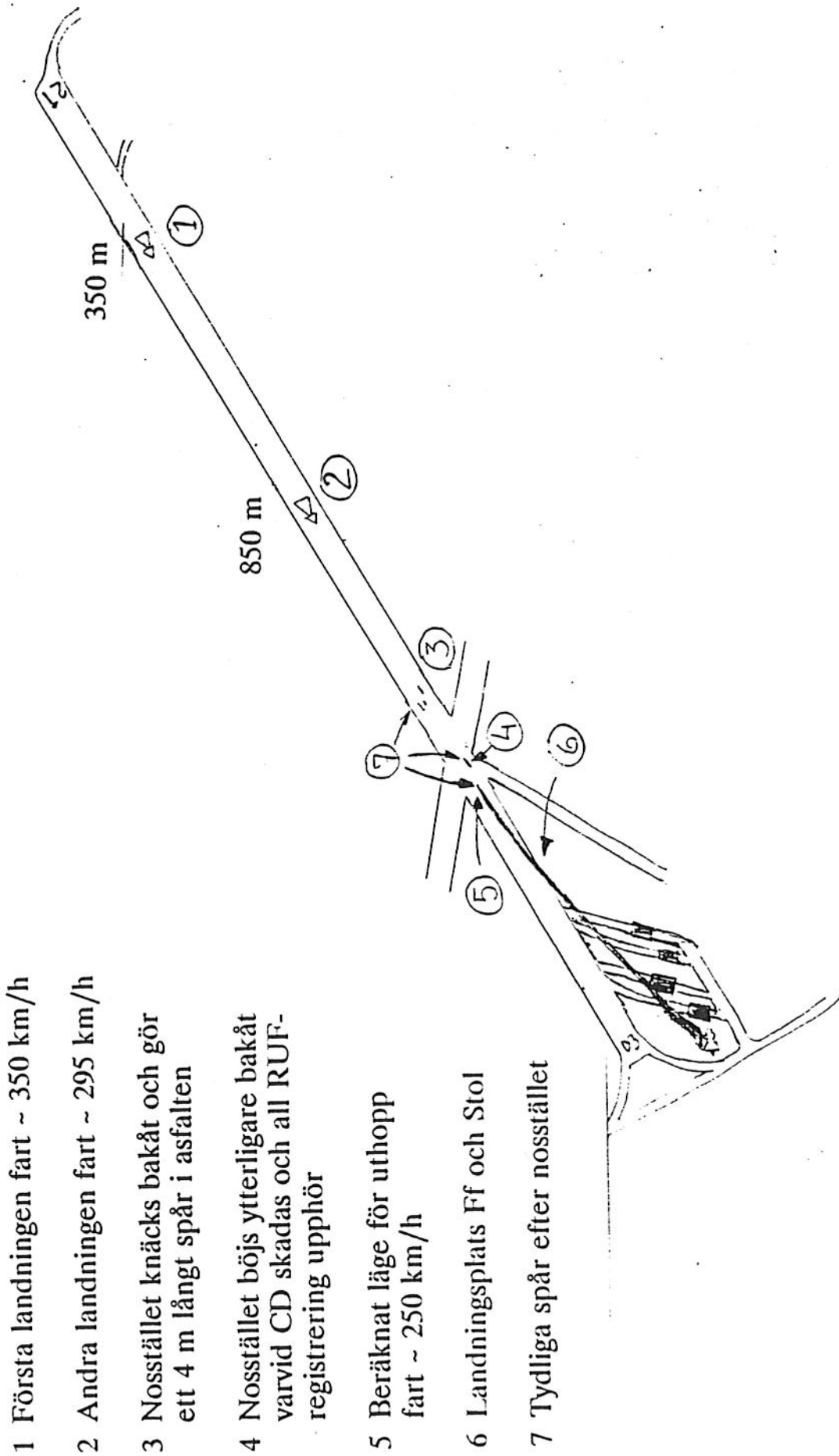
- 1 kl. 13.42.01 Varning för hög utloppstemperatur
- 2 Jämförelse utloppstemperatur, skillnad ~ 80-90 °C
- 3 kl. 13.48.00 Spontan varvtalshöjning från 86-90%
- 4 kl. 13.48.10 Ff drar av till FTG, varvtalet sjunker till 88%
- 5 kl. 13.49.55 Ff drar av till MTG, varvtalet sjunker till 84%
- 6 Avstånd 7 km jämför EPR, 1,6 istället för 1,2
Fart 500 km/h Höjd ~ 400m
Fartreduktion genom brytsvängar
- 7 kl.13.53.28 Ff kuperar motorn på kort final
Fart 375 km/h Höjd ~ 35m

SKISS ÖVER HAVERIOMRÅDET

Uppsala Bana 21-03

11

Bild 2



2 ANALYS

2.1 Föraren

De två sinsemellan oberoende tekniska felen på flygplanet uppstod utan förarens inverkan.

När varningslampan för utloppstemperatur tändes vidtog föraren en riktig åtgärd genom att minska varvtalet. Flygning får enligt förarinstruktionen fortsätta om varningslampan slocknar. Vid den återkommande varningsindikeringen avbröt föraren övningen i avsikt att landa snarast och flyga med lägsta möjliga varvtal. Han lade upp återflygningen så att farten skulle bibehållas hög så länge som möjligt dels för att undvika för lång återstående tid i luften och dels för att undvika normal landningsplané som kräver högt motorpådrag.

Föraren var under återflygningen observant på det indikerade felet och orolig för följdverkan i form av motorskador eller totalt dragkraftsbortfall.

Den tillkommande felyttringen vid kustpassagen, då motorpådraget momentant ökade, uppmärksammades av föraren. Han fick hjälp med att jämföra temperatur och EPR-värden under hemflygningen men uppmärksammade inte varvtalsupphakningen trots att han under en period av 2,5 minuter hade avdrag till marktomgång (varvtalet låg då på 88 %). Under den återstående flygningen användes i övrigt ett så högt motorpådrag (> 84%) att varvtalsupphakningen observerades först på ca sju kilometers final. Föraren planerade landningen för det först upplevda felet och inte för varvtalsupphakningen, som under landning innebär ett avsevärt större problem att hantera än övertemperaturindikeringen. Den tillkommande varvtalsupphakningen blev därför svår att analysera och åtgärda när den upptäcktes på finalen.

Förarens rutin på flygplantypen var relativt ringa vilket bör beaktas vid bedömningen av hans möjlighet att korrekt analysera och åtgärda felyttringarna. Föraren har uppgett att han tidigt

bestämt sig för att landa. Detta bedöms ha påverkat hans åtgärder på kort final. Försöket att reducera farten med branta svängar misslyckades främst beroende på den höga dragkraften. När han kuperade motorn på ca 35 m höjd med fart 375 km/t var det för sent för att hinna reducera farten till landningsfart. Dessutom omöjligjordes att dra på för nytt landningsvarv eller att motorreversera.

När föraren satte ned flygplanet ca 350 m in på banan med fart 350 km/tim var han hänvisad till aerodynamisk bromsning eller hjulbromsning. Farten var i sättningen ca 70 km/tim för hög för effektiv aerodynamisk bromsning. Hjulbromsning hade varit möjlig men med hänsyn till den höga farten och till att bromsverkan skulle mattats genom uppvärmning hade kvarvarande banlängd sannolikt varit otillräcklig för inbromsning. Dessutom hade nos-hjulsstyrningen inte kunnat användas för att kontrollera markrullningen eftersom motorn stoppats. Det successivt sjunkande hydraultrycket gjorde också att styrautomatens funktioner koplade ur 10 sekunder efter kupé.

2.2 Flygplanet

Flygplanet var avlämnat för flygning med två kvarstående anmärkningar. Den ena rörde en eventuell missvisning på 4 % i bränslemätssystemet och den andra rörde en avsaknad låsmutter i en radar-enhet. Dessa kvarstående anmärkningar har dock inte orsakat några felyttringar som inverkat på haveriet. Modifieringar, tillsyner och service har utförts enligt gällande bestämmelser.

Den tekniska undersökningen av flygplanet efter haveriet visar att den övertemperaturindikering som erhöles berodde på en intermittent felvisande ANPM. Detta fel konstaterades med hjälp av RUF-banddata från motorns arbetsförhållanden där inga reella förutsättningar för förhöjd utloppstemperatur fanns. Den intermittenta felvisningen har kunnat styrkas genom laboratorieprov på FFV.

Att föraren under återflygningen inte kunde reglera ned motorvarvtalet har berott på en skadad O-ring i motorns avdragsbegrän-

sare. Undersökning av RUF-banddata visar att vid den tidpunkt då föraren upplevde ett omotiverat gaspådrag har servobränsle läckt igenom begränsaren och orsakat en aktivering. Felet har inneburit att motorn under den följande flygningen inte kunde regleras ned under ca 84 % motorvarvtal oberoende av gasspakens inställda läge. Att inte pådrag till fullgas erhöles beror på att läckaget inte var större än att den i systemet ingående dräneringen delvis eliminerade verkan av läckaget. En övergång till manuell bränslereglering skulle i detta fall ha eliminerat felet och återställt motorvarvtalet till det normala. SHK vill här erinra om att informationen om felyttringen i förarinstruktionen är mycket knapphändig vilket meddelats i SHK delrapport om haveriet.

Ett liknande fel inträffade 1988-06-13 på F21/Se ÖN under en kontrollflygning av en JA 37. Den aktuella föraren bad under hemflygningen via flygledaren om tillgång till teknisk expertis som gav rådet att prova manuell bränslereglering varvid störningen försvann. I det fallet berodde läckaget av servobränsle på att blästerrester från tillverkningen hindrade servoventilen från att stänga. Information om denna händelse var under distribution 1989-09-05 då de aktuella haveriet inträffade.

SHK finner det anmärkningsvärt att information av väsentlig betydelse för flygsäkerheten inte kunde distribueras till berörda förband på ett snabbare sätt.

Återstartning av motorn har skett efter det att all registrering upphört sedan centraldatorn demolerats. Undersökningen visar att tryckfallet i motorn vid förarens kupé i luften var så stort att motorns automatiska återstartningssystem aktiverades. För återstartning krävs förutom tillräckligt motorvarvtal att HT-kranen har förts fram från det bakre stängda läget. Detta kan ha orsakats av krafter i samband med utskjutningen men har inte vid studier av tidigare inträffade haverier kunnat bekräftas. Möjlig orsak till att HT-kranen öppnats är inverkan av masskrafter i samband med islaget mot Törebodabågen. Det är dessutom inte utslutet att föraren ofrivilligt fört fram HT-kranen i samband med utskjutningen.

2.3 Övningen

Övningens uppläggning och genomförande har inte inverkat på de felyttringar som ledde till haveriet.

2.4 Teknisk utbildning

Under utredningen har upplysts att den tekniska utbildning som varje förare genomgår före flygning avses innehålla sådan information om bränslereglersystemet att ett fel av denna typ kan avhjälpas. Vid 37-utbildningens början på 1970-talet var utbildningen omfattande och noggrant genomförd. Efter hand som flygvapnets flottiljer omskolats till flygplan 37 har delar av väsentlig natur förenklats eller fallit bort. När F 16/Se M som sista förband skolade om till flygplan 37 har utbildningsnivån uppenbarligen sjunkit under den nivå som kan anses acceptabel.

SHK finner anledning att påpeka att när två elever under utbildning övar tillsammans bör övningsledningen säkerställa att råd och sakkunnig hjälp att analysera flygplanfel finns anvisad att tillgå på marken. I detta fall har inte föraren efterfrågat sådan hjälp men om den varit planlagd och hade utnyttjats hade varvtalsupphakningen kunnat hävas genom övergång till manuell bränslereglering.

2.5 Räddningsinsatsen

De förberedelser och beredskapshöjningar som flygledningen gjorde möjliggjorde en snabb och effektiv räddningsinsats.

SHKs utredning av händelsen hade underlättats om förutsättningen att filma landningar med driftstörningar hade funnits kvar. I CFV skr (1985-11-08 734:63064) har uppgiften att filmdokumentera tillbud och haverier på flygfält nedprioriterats av kostnadskäl. SHK finner att detta beslut var olyckligt. Möjligheten att utreda haveriförloppet efter det att centraldatorn demolerats har i det här aktuella fallet omintetgjorts. Intressanta parametrar från

räddningssystemets gränsvärdesfunktion har därför bara kunnat uppskattas utifrån tillgängliga vittnesuppgifter.

I flygledartornet finns nödsignaler registrerade endast under några sekunder. Nödsändaren har dock varit aktiverad från det att den startade automatiskt vid uthoppet tills att den manuellt slogs ifrån på Akademiska sjukhuset. Teknisk undersökning av nödsändaren visar att den fungerat typenligt. Att inga nödsignaler registrerats efter förarens fallskärmslandning visade sig bero på att sändarantennens läge efter landning varit horisontell och signalerna har med 90° fasvridning i förhållande till mottagarantennen inte gett någon uteffekt med rätt polarisation.

Den uteblivna nödsignaleringen visar nödsändarens begränsning om den inte handhas enligt anvisningarna.

3 UTLÅTANDE

Haveriet har orsakats av att föraren under landning, som företogs på grund av övertemperaturindikering, överraskades av varvtalsupphakning med för hög dragkraft som följd. Detta medförde hög landningshastighet vilket föranledde föraren att kupera motorn på finalen för att reducera sättningsfarten. Under utrullningen kunde inte föraren kontrollera flygplanet varför han initierade räddningssystemet. Bidragande orsaker har varit att

- * förarens åtgärder var koncentrerade på att bemästra övertemperaturindikeringen,
- * kupering av motorn omintetgjorde möjligheten till omdrag, motorreversering och noshjulsstyrning,
- * förarens rutin på flygplantypen var ringa,
- * det aktuella felet inte fanns omnämnt i förarinstruktionen.

4 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Under utredningens inledning framkom att förarnas kunskap och förståelse för det manuella bränsleregleringssystemets funktion var dålig. SHK rapporterade detta direkt till FS/Fh som i OFYL 1331 (1988-10-12) klarlade utnyttjandet av automatisk respektive manuell bränslereglering.

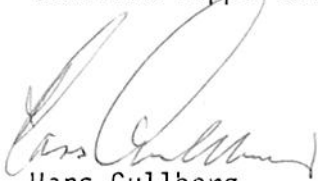
Då risken för fler avdragsbegränsarfel är uppenbar har SHK initierat införandet av ett typfel i JA 37 simulator i syfte att möjliggöra realistisk förebyggande nödräning.

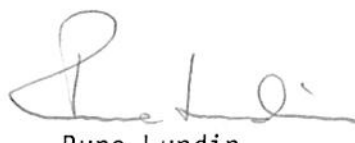
För att förbättra förarnas möjligheter att göra riktiga bedömningar i samband med motorstörningar föreslog SHK en översyn av förarinstruktionens del 2. Detta arbete har resulterat i en ändring av nödinstruktionen (1989-04-26).

5 REKOMMENDATIONER

- 5.1 CFV bör förbättra rutinerna för att på ett snabbt och effektivt sätt sprida information av flygsäkerhetskaraktär.
- 5.2 CFV bör vidta åtgärder för att förare som i luften upplever en svåranalyserad felyttring skall kunna ta kontakt med expertis på marken. Åtgärden bedöms särskilt viktig under inflygningsperiod.
- 5.3 CFV bör överväga att anskaffa videokamerautrustning så att åtminstone flottiljflygplatser kan dokumentera tillbud inom fältområdet och dess omedelbara närhet.

I övrigt biträder SHK de rekommendationer som framläggs i den tekniska rapporten.


Hans Gullberg


Rune Lundin