

ISSN 1400-5727

Rapport ML 1999:3

**Haveri med ett flygplan AJS 37 ur
Norrbottnens flygflottilj, F 21 den
19 augusti 1998, vid Norströms-
grund, 55 km SO om Luleå, BD län**

Ärende ML-03/98

| INNEHÅLL | | Sid |
|-----------------|--------------------------------------|------------|
| | MISSIV | 3 |
| | KOMMISSIONEN | 4 |
| | SAMMANFATTNING | 4 |
| 1 | FAKTAREDOVISNING | 5 |
| 1.1 | Föraren | 5 |
| 1.2 | Flygplanet | 5 |
| 1.3 | Övningen | 5 |
| 1.4 | Händelseförloppet | 5 |
| 1.5 | Räddningsinsatsen | 6 |
| 1.6 | Bärgningsarbetet | 6 |
| 1.7 | Personskador | 7 |
| 1.8 | Skador påflygplanet | 7 |
| 1.9 | Övriga skador | 7 |
| 1.10 | Väder | 7 |
| 1.11 | Flygmedicinsk utredning | 7 |
| 1.12 | Teknisk utredning | 7 |
| 1.12.1 | Allmänt | 7 |
| 1.12.2 | Undersökning av flygplanet | 8 |
| 1.12.3 | Undersökning av motorn | 8 |
| 1.12.4 | Säkerhetsmaterielens funktion | 10 |
| 2 | ANALYS | 10 |
| 2.1 | Föraren | 10 |
| 2.2 | Flygplanet | 11 |
| 2.3 | Säkerhetsmaterielens funktion | 11 |
| 3 | OLYCKSORSAK | 11 |
| 4 | VIDTAGNA ÅTGÄRDER | 12 |
| 4 | REKOMMENDATIONER | 12 |

BILAGA

Teknisk utredningsrapport (SHK aktbilaga 23)

Bilagan har framtagits i 12 ex och fogas endast till rapporter som lämnas till Försvarsmakten, FMV och F 21.

1999-05-17 AJS 37 ML-03/98

Försvarmakten
107 85 Stockholm

Utredningsrapport ML 1999:3

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en olycka som inträffade den 19 augusti 1998, vid Norströmsgrund, 55 km SO om Luleå, med ett flygplan AJS 37 ur Norrbottens flygflottilj, F 21.

SHK överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser skall undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

Sven-Erik Sigfridsson

Rune Lundin

KOMMISSIONEN

Kommissionen - Sven-Erik Sigfridsson, ordförande, och Rune Lundin, utredningschef - har som experter till utredningen knutit Rolf Nilsson, flygoperativ expert, Ulf Klasson, flygmedicinsk expert, Kristina Pollack, flygpsykologisk expert, Jerker Fredholm, teknisk utredningschef och Claes Danielsson, räddningssystemexpert.

Till kommissionens förfogande har ställts Christer Magnusson.

Som skyddsombud har deltagit Patrik Gustavsson och som intressenter från tillverkarna Anders Hägg, Saab MA, samt Kurt Samuelsson, Volvo Aero Corporation.

Som koordinator från Försvarmakten har deltagit Leif Åström.

SAMMANFATTNING

En rote AJS 37 "Viggen" ur F 21 startade den 19 augusti 1998 kl. 13.02 för att genomföra avancerad flygning i rote över hav SO om Luleå. Efter ca 20 min flygning, då rotechefen ökade motorpådraget från EBK Zon II till Zon III, upplevde han ett kort skärande ljud följt av en smäll i sitt flygplan, varefter motorn stannade. Flera försök att återstarta motorn misslyckades och föraren glidflög mot Luleå. På 900 m höjd, 55 km SO om Luleå, utlöste han räddningssystemet och landade med fallskärm i vattnet, 15 km SO om Norströmsgrund.

Efter rotetvåans larmning om olyckan sattes flera helikoptrar in och föraren bärgades av en Hkp 10 (Super Puma) efter ca 30 min. Han fördes till Luleå lasarett där man konstaterade att han ådragit sig en kotkompression i samband med uthoppet.

Efter att flygplanet bärgats från ca 35 m djup, konstaterades att motorns HT-turbinaxel var brusten. Axelbrottet hade orsakats av ett lagerhaveri som initierats av en utmattningspricka i lagrets innerring. Sprickan hade uppstått genom fretting (materialöverföring) mellan lagringens bakre plan och tätningens motgående yta. I samverkan med cyklisk belastning (HCF) propagerade sprickan intill det att inneringen brast.

Grundorsaken till förloppet var att små fläckar av nickel hamnat på lagerringens bakre plan på grund av bristfällig maskering med vax under förnicklingsprocessen vid en tidigare reparation. Att detta kvalitetsfel inte upptäcktes berodde på bristfällig kontroll efter reparationen. Inverkande på lagrets haveriförlopp har även varit att motorn hade hög vibrationsnivå.

Redan under utredningen beslutades om att upphöra med nickelreparationer av lager. Samtidigt rekommenderades att begränsa användningstiden för reparerade lager. En studie av lagerbehovet för RM 8 A:s återstående livslängd visade att detta är tillgodosett utan att behöva montera nickelreparerade lager.

Undersökningen har därutöver visat på brister rörande förarens läkemedelssats, G-dräkten, oavsiktlig avstängning av nödsändaren och att vinschbår för vinschning direkt från vattenytan saknas på flygräddningshelikoptrarna.

SHK riktar i rapporten sex rekommendationer till Försvarmakten syftande till förbättringar av instruktioner, materiel, respektive kvalitetssäkring av arbetsprocesser.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Föraren

| | |
|---------------------|----------|
| Grad: | Löjtnant |
| Ålder: | 29 år |
| Utbildning: | FFSU |
| Total flygtid: | 980 tim |
| Tid på flygplan 37: | 663 tim |

Föraren hade genomgått instruktörsutbildning på säkerhetsmateriel och var utbildningsansvarig i ämnet för sina kollegor på divisionen.

1.2 Flygplanet

Flygplan **AJS 37 nr 37.088** (U 44) tillhörande F 21.

Flygplanets totala drifttid vid haveriet var 2 651 tim. Senaste B-service utfördes 10 tim före haveriet. Inga noteringar finns i flygplan- eller motorjournaler om skador eller händelser som kan anses ha påverkat haveriet.

Flygplanet levererades ursprungligen till F 6 år 1976. Efter strukturförstärkningar och modifiering återlevererades flygplanet till F 6 år 1981. Tillsyner av flygplanet har gjorts enligt gällande bestämmelser.

Motor **RM 8A nr 9087**. Den totala drifttiden vid haveriet var 2 364 timmar. Drifttid efter senaste stora översyn (SÖ) var 547 tim. Senaste SÖ genomfördes efter 1 814 tim. Senaste stora motortillsyn (SMT) genomfördes efter 2 188 tim. Den hade 153 tim kvar till nästa SÖ.

Motorn levererades ursprungligen år 1974 då den monterades i fpl 37.024. Den har sedan varit monterad i flera flygplan och genomgått tre SÖ. Efter den senaste SÖ:n monterades motorn i fpl 37.030 och var därefter monterad i ytterligare fyra flygplan innan den i december 1996 slutligen monterades i fpl 37.088.

Motorn har genomgått kontroller och översyner i enlighet med gällande bestämmelser.

1.3 Övningen

Övningen ingick i flygslagsutbildningsanvisningen AJSU som övning 62 och omfattade avancerad flygning i rote.

Målsättningen med övningen var att en elev under utbildning skulle öka sin färdighet i förbandsflygning. Övningen var också anvisad att genomföras vid återinflygning efter uppehåll och vid underhållsträning av förbandsflygförmåga.

Av övningsprofilen framgick gränsvärden för rotens manövrering, övningens stegringstakt och råd för att undvika störningar.

1.4 Händelseförloppet

En rote AJS 37 ur F 21 med flygplanet U 44 som rotechef och U 51 som tvåa startade den 19 augusti 1998 kl. 13.02 från Kallax för att genomföra avancerad flygning i rote (AJSU övn 62) i övningssektor U 6 över hav SO om Luleå. På grund av risk för lossnande fogmassa i banbeläggningen skedde starten utdraget. Övningen övervakades av en radarjaktledare från F 21.

Den avancerade flygningen i rote förlöpte enligt plan och efter ca 20 min flygning befann sig roten under flack stigning på en höjd av 4 000 m med en fart av 700-800 km/t. Då rotechefen

ökade gaspådraget från EBK Zon II till Zon III upplevde han ett kort, skärande ljud omedelbart följt av en smäll i sitt flygplan varefter motorvarvet snabbt sjönk till ca 20 % och motorns dragkraft upphörde kl. 13.23.

Rotetvåan har till SHK uppgett att när rotechefen gick från EBK zon II till Zon III så tände EBK:n upp varefter ett eldklot kom ur motorn som sedan slocknade.

Rotechefen fick ett antal felvarningar på ITF-tablån, men upplevde inga vibrationer eller ljud. Eftersom motorn vindmillade med ca 20 % varvtal genomförde han flera återstartningsförsök, även med manuell bränslerreglering vald. Han hörde att startmotorn gick igång men motorn återtände inte.

Efter att ha rapporterat händelsen på radio glidflög rotechefen på NV kurs mot Luleå och när han befann sig på 900 m höjd med en fart av 380 km/t utlöste han räddningssystemet kl. 13.27. Han landade i fallskärm i havet ca 15 km SO Norströmsgrund. Han tog sig snabbt upp i livbåten och kunde sedan kommunicera med rotetvåan via nödsändarens radiodel. När han sedan stoppade nödsändaren i livbåtens nödsändarficka råkade han av våda stänga av sändaren.

1.5 Räddningsinsatsen

Rotetvåan larmade om haveriet till radarjaktledaren som i sin tur larmade flygräddningen / ARCC. Tvåan kvarlåg över olycksplatsen och blev efter en stund avlöst av en JA 37 ur F 21. Flera helikoptrar dirigerades mot olycksplatsen. En ambulanshelikopter (Hkp 11) från AF 1 i Boden anlände först till platsen dirigerad av kvarliggande flygplan. Hkp 11 saknar dock utrustning för att vinscha upp förare.

En Hkp 10 på F 21 (utanför beredskapsplanen) klargjordes för insats eftersom ARCC hade ombaserat ordinarie flygräddningshelikopter till Umeå. Helikoptern startade kl. 13.35 och kl. 13.50 lokaliserades föraren och vinschades upp och omhändertogs av medföljande läkare. Föraren fördes till Luleå sjukhus dit han anlände kl. 14.15.

1.6 Bärgningsarbetet

Bärgningsarbetet påbörjades direkt efter haveriet av flygvapnets dyk- och bärgningsgrupp. Inledningsvis användes bevakningsfartyget HURTIG från KA5. Med hjälp av den utrustning som fanns ombord; sonar, sjöuggla m.m. gjordes en första kartläggning av haveriplatsen.

För bärgningsarbetet ställdes KA5:s tungdykfartyg NORDANÖ till förfogande. Det kunde tidigt konstateras att haverimaterielen låg inom en cirkel med 50-60 meters radie på 35 meters djup. Botten bestod av hård lera och sikten var ca 3-4 meter. Raketstolen och huven låg ca 3 300 m från det övriga flygplanet.

Vid dykning konstaterades att underdelen av den bakre flygplanskroppen var söndersliten medan resten av bakkroppen var relativt intakt. Motorn med reglersystem och apparater satt fast i sina fästpunkter i bakkroppen. Bakkroppen var avslagen strax framför motorns fläktsteg och låg på sidan med vänster vinge avsliten. Den 4 september bärgades bakkroppen med motorn. Då vikt och volym var för stor för NORDANÖ hyrdes en pråm med mobilkran in från Piteå. Bärgningen gick utan problem och samma kväll lossades delarna i Luleå hamn.

Motorn lades sedan i ett transportfodral och transporterades till Volvo Aero Corporation (VAC) i Trollhättan för undersökning.

Under följande tre veckor bärgades större delen av det havererade flygplanet, större delar kopplades av dykare och vinschades ombord, medan mindre detaljer samlades i en metallkorg som successivt tömdes på fartyget. Haveridelarna fraktades sedan efter avslutad bärgning per lastbil till F 14 för detaljgranskning och magasinering.

1.7 Personskador

Undersökning av föraren på Luleå lasarett visade att han undkommit utan allvarligare skador och endast ådragit sig en kotkompression i samband med uthoppet.

1.8 Skador påflygplanet

Totalförstört.

1.9 Övriga skador

Inga.

1.10 Väder

Vädret i stort dominerades av ett lågtryck över södra Västerbotten. Lokalt regn med relativt god sikt förekom över östra Norrbotten och Bottenviken.

För Bottenviken gavs följande prognos för eftermiddagen den 19 augusti 1998: Sikt >30 km, molnbas 300-600 m, översida 2 000 m. Lätta regnskurar med sikt >10 km, sydostlig vind, 20 km/tim.

För Kallax flygplats angavs: Vind 070°, 10 km/tim. Sikt 30-50 km. Brutet molntäcke med bas 500 m. Risk för någon regnskur med sikt >10 km. QFE 996, QNH 998.

Från olycksplatsen angavs genom QBC: SV markvind med styrka 15 knop, spridda cumulusmoln med bas 600-700 m och god sikt. QNH 998.

Vattentemperaturen vid olycksplatsen har uppskattats till 12-14°C.

1.11 Flygmedicinsk utredning

Den medicinska rapporten visar inte på att någon medicinsk orsak medverkat till olyckan. Efter olyckan har föraren vissa kvarstående ryggbesvär på grund av kotkompression i samband med uthoppet.

Från medicinsk synvinkel genomfördes räddningsinsatsen och omhändertagandet av föraren snabbt och väl. Anmärkningsvärt är dock att flygräddningshelikoptrarna saknar lämplig bår för vinschning direkt från vattenytan. Den medicinske utredaren föreslår i sin rapport att Försvarmakten tar fram sådan bårutrustning.

1.12 Teknisk utredning

1.12.1 Allmänt

Av de faktauppgifter som förarna i roten lämnade drog SHK tidigt slutsatsen att haveriet orsakats av ett fel i motorn. Den bärgade motorn fördes därför skyndsamt till VAC i Trollhättan för ingående granskning.

Utöver granskning av haverimateriel har den tekniska undersökningen även inkluderat de registreringar som fanns i rotetvåans datastav och videoregistreringssystem (VRS). Datastaven i U 44 kunde inte bärgas innan dess information raderats. Sådan radering sker automatiskt 18 tim efter tillslag. VRS-bandspelaren i U 44 hade krånglat flygpasset innan och föraren hade

därför valt att inte ha den igång under flygningen. Data från flygningen har också inhämtats från MUST vad gäller radarplott och från ATS och STRIL på F 21 vad gäller inspelad radio- trafik.

1.12.2 Undersökning av flygplanet

En översiktlig genomgång av all materiel genomfördes. Instrumenten lästes av och jämfördes sedan med videofilm tagen på botten före bärgningen samt foton som tagits på land i samband med bärgning.

Med hjälp av nedslagsskadornas omfattning och instrumentavläsningar har flygplanets nedslagshastighet uppskattas till 200-300 km/h.

Ingen övrig för utredningen ny eller avvikande information framkom vid undersökningen av haverimaterielen.

Instrumentvärden som avlästs efter nedslaget:

- Fartmätare, Machindikator M 0.26 (ca 300 km/h)
- Reservfartmätare 217 km/h
- Höjdindikator 110 m / 997 hPa (Kallax - QFE 996, QNH 998 hPa)
- Reservhöjdmätare 8 880 m eller -1 120 m / 996,5 hPa
- Kursindikator 267°
- Flyglägesindikator kurs ca 270°
- Manuell bränslereglering Till
- Bränslemängd 40 %
- G-mätare -0,4 g
- Transponderkod 6756 mod C

1.12.3 Undersökning av motorn

En första visuell besiktning - visuell och med boroskop - skedde redan i Luleå (4-5/9). Därvid kunde konstateras att LT-turbinen var kraftigt nedsmält och att stora delar av densamma låg som stelnat metallsprut utmed turbinhusets väggar. Även HT-turbinens skovlar var totalt nedbrända. De enda turbindetaljer som föreföll vara hela var HT-turbinens ledskenor. Mycket få rester återfanns i motorutloppet. Dock hittades några delar av blad och ledskenor, delvis belagda med stelnade metallrester.

Kompressorsteg 2, 6, 7 och 13 såg efter inledande boroskopi intakta ut även om vissa rester från turbindelen återfanns även där. Motorn visade sig vara något skev och med sprickskador som sannolikt härrörde från nedslaget i vattnet.

Ett antal detaljer var mer eller mindre korroderade efter vistelsen i vattnet, bl. a. växellåda, främre växel och bakre stativ.

På magnetpluggen återfanns rikligt med upp till 6 mm långa spånpartiklar. Flera av dessa var kraftigt värmepåverkade/blåanlöpta.

Tillvaratagen olja analyserades. Oljan innehöll mycket vatten och magnesiumkorrosionsprodukter. Det bedömdes också att oljan hade utsatts för mycket hög temperatur. Sammantaget hade motorn endast smärre utvändiga nedslagsskador.

Utredningsarbetet på VAC i Trollhättan inriktades på turbinområdet och motorn demonterades bakifrån. Inledningsvis upptäcktes att turbindelen var utbränd och att den till större delen låg som stelnat metallsprut utmed turbinhuset och på flammhållare. Detta bedömdes bero på att förbränningen flyttat sig bakåt från brännkamrarna till turbindelen med HT-turbinledskenorna som flammhållare.

Den förflyttade förbränningen hade uppstått som följd av att HT-axeln brustit på grund av ett haveri i lager nr 5. Motorrotationen hade först bromsats genom belastningen från det havererade lagret. Reglersystemet kompenserade detta genom att öka bränsletillförseln till

motorn. HT-turbinen har sedan vid axelbrottet under ett mycket kort ögonblick varvat upp, varefter bladen har börjat tangera turbinhusets väggar.

Förarens övergång till manuell bränslereglering har sedan gett den kraftiga, bakåtflyttade förbränningen som skadat turbinen.

Det som rotetvåan uppfattade som en pumpning var troligen förbränningen av ebk-bränsle då förbränningen flyttades bakåt i motorn. Förhållandevis lite rester av skovlar och ledskenor fanns i "ursprungligt skick", en stor del hade smält och av centrifugal- och reaktionskrafter kastats utåt och bakåt i motorn. Även större delen av motoroljan hade tryckts ut bakom lagret och förbränts. Koksrester härrörande från förbränd olja syntes t.ex. på LT-axeln.

Lager 5 demonterades och det kunde konstateras att lagret havererat på grund av ett brott i innerringen, initierat av en utmattningsspricka. Sprickan startade i en av urfasningarna för oljetransport och kylning i innerringens fästyta mot HT-axeln.

Vid brottet har lagerrullarna dels tumlat i lagerbanan, dels klämts in mellan lagrets innerring och HT-axeln, med nedsvärning av axeln som följd och slutligen axelbrott.

Delar av lagrets innerring har tidigt separerat från det fortfarande roterande, men trasiga, lagret och två av dessa bitar visar ett tydligt utmattningsbrott följt av sprödbrott då sprickan avancerat tillräckligt långt. Dessa bitar visar inga spår av det våld som resten av lagret utsatts för under haveriet. Ytterligare en utmattningsspricka, som dock ännu inte lett till brott, upptäcktes i innerringen. Denna bedöms dock ha uppkommit som en följd av förloppet då lagret havererade. Dess spricka har startat i rullbanan, alltså i ett område som varit utsatt för mycket våldsamma krafter under haveriförloppet.

Ytterligare undersökningar genomfördes av brottytor och material i lagret. Analys gjordes av tidigare dokumentation. Vidare sprickundersöktes de 100 lager 5 som fanns i förråd hos VAC, dels med magnetpulverprovning (10 lager) och sedan med virvelströmsmätning s.k. Eddy Current (samtliga lager).

Det havererade lagret, liksom övriga lager i förråd var begagnade. De har suttit i motorer som gått in för SÖ och sedan tagits undan för förnickling av klackarna i innerringen. Lagret sitter normalt klämt på axeln med ett grepp (i radialled), men under tidsintervallet fram till SÖ går greppet så småningom över i spel. Lagret hålls då på plats enbart av spännkraften i axialled från lagermuttern. Detta spel justeras ånyo till ett grepp genom påläggning av nickel genom elektrolytisk behandling.

Inget annat lager 5 har haft så litet monteringsgrepp som det havererade. Greppet har relativt tidigt övergått i spel och frettingförloppet har därför kunnat fortgå relativt lång tid under gynnsamma förhållanden.

Nickelreparationen är en mycket känslig process. Lagret plockas först isär och tvättas i en relativt aggressiv avfettningssväska före sköljning, torkning och påläggning av vax på de ytor som inte skall förnicklas. Tiderna mellan de olika stegen i pläteringsprocessen rör sig om enstaka minuter för att korrosion inte skall initieras.

Vid visuell inspektion av de 100 lagren upptäcktes även flera fall av korrosionsangrepp. Lagermaterialet är i icke inoljat skick mycket känsligt för korrosion. Speciellt gäller detta i de fall tvättvätska i samband med nickelreparationen inte helt sköljts bort.

Kontakter har i utredningen tagits med Svenska kullagerfabriken (SKF) och med Pratt & Whitney (P&W) i U.S.A på vars licens motorn tillverkats av VAC.

SKF har stor erfarenhet av lagerhaverier och ansåg att det endast kan vara fråga om högfrekvent utmattning (HCF). De ansåg vidare att korrosionen var så ringa i omfattning att den var utesluten som primär orsak till sprickan och således inte haft någon påverkan på haveriförloppet. Samtliga hörda experter från VAC, SKF och P&W var således överens om orsaken till lagerhaveriet.

Vibrationsnivån för haverimotorn visade en kraftigt stigande trend i avlästa värden. Alla värden var dock godkända. Ytterligare undersökning gav statistik för hela RM 8-parken. Den aktuella motorn uppvisade en av de högsta uppmätta ökningarna av vibrationsnivåer.

I samband med undersökningarna upptäcktes att en annan motor (nr 9128) hade för höga vibrationsnivåer och var felaktigt godkänd vid motorkörning. Denna motor togs därför ur tjänst.

1.14.4 Säkerhetsmaterielens funktion

Vid utskjutningen lutade sig föraren bakåt mot ryggstödet och drog i båda utskjutningshandtagen. Han upplevde en smäll och kraftiga påkänningar. Kort därefter kunde han konstatera bärande skärm. Han beslöt därför att inte utlösa det manuella fallskärmsutlösningshandtaget. Därefter genomförde han förarinstruktionens åtgärder före vattenlandning (kastad syrgasmask, öppnat bröstkoppel och utlöst flytväst).

När föraren landat i vattnet upptäckte han att ett par fallskärmslinor lagt sig över livbåten. Han skar av dessa med linkniven och äntrade livbåten. I livbåten kontaktade han med hjälp av nödsändaren sin rotetvåa och meddelade att han var oskadad. När han därefter placerade nödsändaren i dess ficka på livbåten råkade han av våda stänga av sändaren utan att upptäcka detta. Tack vare att rotetvåan och senare en JA 37 från F 21 och en Hkp 11 från AF 1 markerat platsen kunde räddningshelikoptern från F 21 dirigeras mot den nödställda föraren. För att underlätta upptäckt sköt föraren flera nödsignalskott. Han bärgades ca 30 minuter efter haveriet. Föraren upplevde uppvinshningen som plågsam eftersom vinschelen anbringades på det skadade partiet av ryggen.

Genomförda undersökningar av räddningssystemet och dess funktion har visat att kastvikten till stolstabiliseringsskärmen har gått igenom två av våderna till stolstabiliseringsskärmen.

Undersökningen visade också att förarens G-dräktshölje var lagat ett flertal gånger med flera lagningar över tidigare lagningar.

Det konstaterades också att läkemedelssatsens preparat (i tablettform) var helt eller delvis upplösta. Detta hade skett trots att satsen var förpackad i den vattensäkra ventilpåse som infördes efter det att man konstaterat läckande läkemedelssatser vid tidigare parasail-övningar i vatten. Undersökningen visar att framtagningen av läkemedelssatsen skett utan att vare sig TTEM (Teknisk Taktisk och Ekonomisk Målsättning) eller kravspecifikation förelegat. Utprovningsen av satsen har också skett på ett icke acceptabelt sätt. Detta är tyvärr ett vanligt handlingsätt vid framtagning av eller modifiering av materiel.

Undersökning har även påvisat att minneslistan för överlevnad i nödpacken bör uppdateras samt att den engelska instruktionen till nödsignalskott 95 bör ersättas av en på svenska.

2 ANALYS

2.1 Föraren

Förarens flygerfarenhet och aktuella flygtrim på AJS 37 bedöms ha varit mycket god. Det finns ingenting som tyder på att föraren eller hans handhavande av flygplanet skulle ha påverkat haveriet.

Liksom vid ett flertal tidigare haverier har föraren inte utlöst det manuella fallskärmsutlösningshandtaget. SHK konstaterar att föraren, trots mycket goda kunskaper rörande räddningssystemets funktion och handhavande, inte utfört den föreskrivna åtgärden. Att så skedde kan i detta fall inte förklaras med dåliga kunskaper, utan berodde sannolikt på att åtgärden är ologisk att utföra då man konstaterat att skärmen är ute.

2.2 Flygplanet

Det finns inga tecken på brister i underhåll och tillsyner av flygplanet. Vid genomgång av tekniska rapporter, periodiska oljeprover (SOAP) och kontrollflygningar har dessa befunnits utan anmärkningar.

Det konstaterades tidigt att orsaken till haveriet var ett utmattningsbrott i innerringen hos rotorlager 5, vilket lett till brott på HT-axeln och därmed dragkraftsbortfall. Utmattningsbrottet initierades av s.k. ”fretting” (materialöverföring) mellan lagerinnerringens bakre plan och tättringens motgående yta. I samverkan med en cyklisk belastning propagerade sprickan sedan till brott.

Anledningen till frettingen var att små fläckar med nickel erhållits på lagerinnerringens bakre plan på grund av bristande maskering i samband med reparation av innerdiametern. Reparationen utfördes genom förnickling och det reparerade lagret monterades vid den sista översynen 547 tim före haveriet. Kvalitetsfelet har i sin tur resulterat i laster på lagret som det inte har varit dimensionerat för. Fretting ger inte ifrån sig några nötningspartiklar och kan i drifttillstånd inte detekteras genom SOAP-analys eller vid kontroll av magnetplugg.

Att kvalitetsfelet hos lagret inte upptäcktes berodde på bristande kontroll efter reparation av innerringdiametern hos lagret. Lagren har därför kunnat lämna reparationsprocessen utan att vara kontrollerade avseende gällande toleranser.

2.3 Säkerhetsmaterielens funktion

Undersökningen visar att räddningssystemet fungerat som avsett. Att kastvikten till stolstabiliserings-skärmen gått igenom flera våder till stolstabiliserings-skärmen är en typenlig skada som beror på elasticiteten hos dragbandet som kastvikten är fäst i. Denna skada har inte påverkat räddningssystemets funktion.

Undersökningen har visat att framtagningen av läkemedelssatsen skett utan att vare sig TTEM eller kravspecifikation tagits fram. Utprovningsen av satsen har också skett på ett icke vedertaget sätt. Detta är tyvärr ett vanligt handlingsätt vid framtagning av eller modifiering av materiel. Som exempel på fenomenet nämner den tekniska utredningen att syrgasmask 127 (för JAS 39) erhöll sin kravspecifikation åtta år efter det att den kommit i allmänt bruk.

Förarens G-dräktshölje var lagat ett flertal gånger med lagningar över tidigare lagningar. Granskning av gällande föreskrift (UFS) för lagningar visar att det inte framgår hur många, hur stora eller upprepade lagningar som får göras före kassation. SHK anser att föreskriften bör tydliggöras på dessa punkter.

SHK anser att flygräddningshelikoptrar bör vara utrustade så att de kan vinscha upp en ryggskadad person på bår direkt från vattenytan.

3 OLYCKSORSAK

Olyckan orsakades av ett motorstopp på grund av brusten HT-turbinaxel. Axelbrottet orsakades av ett lagerhaveri som initierats av en utmattningsspricka i lagrets innerring. Denna spricka uppstod genom fretting mellan lagerinnerringens bakre plan och tättringens motgående yta. I samverkan med cyklisk belastning (HCF) propagerade sprickan intill det att inneringen brast.

Frettingförloppet har i sin tur orsakats av att små fläckar av nickel hamnat på lagerringens bakre plan på grund av bristfällig maskering under förnicklingsprocessens elektrolytbehandling.

Att detta kvalitetsfel inte upptäcktes berodde på bristfällig kontroll efter reparationen.

Inverkande på förloppet har även varit att motorn hade hög vibrationsnivå.

4 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Redan under utredningsfasen fattades beslut om att upphöra med den aktuella reparationsmetoden. VAC avgav därtöver den 13 november 1998 en flygsäkerhetsrekommendation om att begränsa användningstiden för reparerade lager till 500 tim.

Alla förrådshållna lager kontrollerades och i drift varande motorer med nickelreparerade lager identifierades. Av materialet upprättades en databas som gav fullständig historik över samtliga lager. Som konsekvens av denna studie beslutades att reparerade lager fortsättningsvis inte skall monteras i motorer, vilket inte heller ses som nödvändigt då behovet av lager är tillgodosett för RM 8 A:s återstående livslängd.

SHK:s räddningssystemexpert har i skrivelse till FMV:LUFTI den 25 augusti 1998 påtalat de brister som upptäckts rörande läkemedelssatsen.

5 REKOMMENDATIONER

- 5.1 Försvarsmakten bör försäkra sig om att motorunderhåll bedrivs enligt normerade krav för kvalitetssäkrade processer. *(ML 1999:3R1)*
- 5.2 Försvarsmakten bör komplettera och kvalitetssäkra arbetsprocessen vid motorkörning i provhus genom att införa trendanalys av vibrationsnivåer. *(ML 1999:3R2)*
- 5.3 Försvarsmakten bör förse nödsändare med lås som förhindrar oavsiktlig avstängning. *(ML 1999:3R3)*
- 5.4 Försvarsmakten bör uteslutande tillämpa TTEM och kravspecifikation vid framtagning av flygsäkerhetsmateriel. *(ML 1999:3R4)*
- 5.5 Försvarsmakten bör tillse att läkemedelssatsens förvaringsask blir vattensäker. *(ML 1999:3R5)*
- 5.6 Försvarsmakten bör ta fram bårvinschutrustning för flygräddningshelikoptrar. *(ML 1999:3R6)*