

SL RAP.: 8/2006**RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED BERGEN
LUFTHAVN FLESLAND 31. JANUAR 2005 MED ATR 42-320,
OY-JRJ, OPERERT AV DANISH AIR TRANSPORT***This report is also available in English***AVGITT
April 2006**

Statens Havarikommisjon for Transport
Postboks 213
2001 Lillestrøm
Telefon: 63 89 63 00
Faks: 63 89 63 01
<http://www.aibn.no>
E-post: post@aibn.no

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET	3
SAMMENDRAG.....	3
1 FAKTISKE OPPLYSNINGER	4
1.1 Hendelsesforløp	4
1.2 Personskade	6
1.3 Skade på luftfartøyet	6
1.4 Andre skader	6
1.5 Personellinformasjon	6
1.6 Luftfartøyet	7
1.7 Været	13
1.8 Navigasjonshjelpemidler	14
1.9 Samband	14
1.10 Flyplassinformasjon	14
1.11 Flygeregistratorer	14
1.12 Havaristedet og beskrivelse av skader på flyet	15
1.13 Medisinske og patologiske forhold	16
1.14 Brann	16
1.15 Overlevelsesaspekter	16
1.16 Spesielle undersøkelser	16
1.17 Organisasjon og ledelse	16
1.18 Andre opplysninger	16
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder	17
2 ANALYSE.....	17
2.1 Innledning	17
2.2 Flyoperative forhold	17
2.3 Tekniske funn og utført vedlikeholdsarbeid	17
2.4 Ansvar for dobbelkontroll etter vedlikeholdsarbeid på sikkerhetskritiske systemer	19
2.5 Drøfting av behov for tiltak	19
3 KONKLUSJON	21
3.1 Undersøkelserresultater	21
3.2 Signifikante undersøkelsesresultater	21
4 SIKKERHETSTILRÅDINGER	22
5 VEDLEGG.....	22

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED BERGEN LUFTHAVN FLESLAND 31. JANUAR 2005 MED ATR 42-320, OY-JRJ, OPERERT AV DANISH AIR TRANSPORT

Typebetegnelse: Aerospatiale/Aeritalia ATR 42-320

Nasjonalitet og Dansk
registreringsmerke: OY-JRJ

Eier: Danish Air Transport ApS, Kolding Airport - Vamdrup

Bruker: Samme som eier

Hendelsessted: Bergen lufthavn Flesland (ENBR) 60° 17' 37"N, 005° 13' 05"E

Dato og tid: Mandag 31. januar 2005, kl. 1128.

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 1 time), hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

31. januar 2005 kl. 1530 ble Statens havarikommisjon for transport (SHT)¹ varslet om at Danish Air Transport rute DTR54, et fly av typen ATR 42, hadde erklært nødsituasjon og returnert for landing like etter avgang fra Bergen lufthavn Flesland. Nødlandingen skyldtes kontrollproblemer, og etter landing viste det seg at høyderoret på høyre side delvis hadde løsnet og hang ned under haleflaten. Havarikommisjonen rykket ut med to havariinspektører og startet undersøkelsesarbeidet samme kveld. I henhold til internasjonale bestemmelser (ICAO Annex 13) underrettet SHT havarikommisjonene i Danmark (HCLJ) og Frankrike (BEA) om det inntrufne. Det norske Luftfartstilsynet ble også varslet. Flyfabrikanten ATR sendte to spesialister fra Toulouse, Frankrike, til Bergen for å assistere ved den tekniske undersøkelsen.

SAMMENDRAG

Danish Air Transport rute DTR54, et fly av typen ATR 42 med registrering OY-JRJ skulle fly regulær rute fra Bergen lufthavn Flesland (ENBR) til Florø lufthavn (ENFL). Det var 22 passasjerer, 1 kabinbesetningsmedlem og 2 flygere om bord. Under avgang opplevde flygebesetningen betydelige og vedvarende kontrollproblemer relatert til

¹ Etatens navn var Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane (HSLB) inntil 01.09.2005

høyderorets funksjon. De erklærte nødsituasjon og returnerte for landing. Landing ble foretatt uten ytterligere hendelser 7 minutter etter avgang.

Etter landing viste det seg at kontrollproblemene skyldtes at høyre høyderorsflate hang ned under haleflaten, kun festet i det innerste av de tre hengslepunktene som normalt forbinder rorflaten med den horisontale haleflaten. Det manglet bolt i både midtre og ytre hengslepunkt. Begge boltene og en av mutrene som normalt skal holde hengsel-forbindelsene forsvarlig sammen, ble lokalisert. Den ene bolten lå på rullebanen, den andre inne i høyderoret.

Undersøkelser tydet på at bolten i det ytre hengslepunktet falt ut under den aktuelle avgangen, mens bolten i det midtre hengslepunktet hadde falt ut på et tidligere tidspunkt og lå inne i rorflaten uten at dette var blitt oppdaget. Rapporten konkluderer med at de selvlåsende mutrene ikke kan ha blitt trukket til med foreskrevet moment ved installasjon av høyderorflaten. Feilen ble mest sannsynlig introdusert etter en omlakkering av flyet i 1999.

Havarikommisjonen fremmer to sikkerhetstilrådinger i denne rapporten.

1 FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

- 1.1.1 Besetningen startet arbeidsdagen i Florø kl. 0745. De fløy Florø-Bergen tur retur og til Bergen igjen uten å registrere noe unormalt med det aktuelle luftfartøyet. Styrmannen førte flyet under disse tre første flygingene. På den aktuelle flygingen fra Bergen skulle fartøysjefen (kapteinen) føre flyet.
- 1.1.2 Under bakkeoppholdet utførte kapteinen den påkrevde utvendige inspeksjonen av flyet uten å observere noe unormalt. Rorkontroller (flight controls) ble rutinemessig sjekket fra cockpit før avgang. Prosedyren i selskapet er at det alltid er kapteinen som sjekker at sideroret beveger seg normalt og med fullt utslag til hver side, mens styrmannen sjekker høyde- og balanseror. Da styrmannen utførte sin sjekk bemerket han at høyderoret føltes tungt, og at det nok var på grunn av vinden. Han gjentok sjekken mens de ventet på avgangsklarering.
- 1.1.3 Styrmannen har i ettertid utdypet hva han registrerte da han sjekket høyderoret før avgang. Roret beveget seg jevnt, og tregheten tilsvarte det man kan oppleve når rorflaten påvirkes av vind på bakken. Fartøysjefen husket bemerkningen fra styrmannen om at roret beveget seg tyngre enn normalt. Han har forklart at han ikke hadde noen grunn til å tvile på den erfarne styrmannens vurdering av at tregheten var forårsaket av vinden. Kapteinen foretok selv ingen ekstra sjekk av høyderoret før avgang.
- 1.1.4 Avgang ble foretatt på bane 35 kl. 1128. Akselerasjonen foregikk som normalt, men ved rotasjonen måtte fartøysjefen bruke større kraft enn vanlig på høyderorskontrollen. Han har forklart at han først trodde høyderorstrimmen var feiljustert. Umiddelbart etter avgang ble det imidlertid klart at høyderoret ikke fungerte som det skulle. Det var nødvendig å gi fulle rorutslag for å opprettholde normal stilling på flyet i pitch-planet (rotasjon om tverraksen). Styrmannen assisterte i en periode kapteinen fysisk på kontrollene, og begge har forklart at det var svært krevende å bevare kontrollen over luftfartøyet. Roret beveget seg nå ujevnt og ”hakkete”, fundamentalt annerledes enn før

avgang ifølge styrmannen. Fartøysjefen forsøkte ikke å engasjere autopiloten, siden han regnet med at den uansett ville koblet seg ut.


- 1.1.5 Kl. 1129 erklærte besetningen på DTR54 nødsituasjon og ba om radarledning for landing bane 35. Flyet befant seg da ca. 3 NM nord av flyplassen. Høyden var i underkant av 2 000 ft.
- 1.1.6 Flygeleder ved Flesland innflygingskontroll bekreftet mottak av nødmelding og klarerte DTR54 til å klatre til 3 000 ft på vestlig kurs. Dette var nødvendig for å sikre terrengklarering i forhold til Sotra før sving mot syd. I en høyde av ca. 2 200 ft rapporterte imidlertid fartøysjefen at han hadde visuell kontakt med rullebanen, og DTR54 ble da klarert direkte til venstre medvindslegg bane 35. Besetningen meddelte at de hadde pitchkontrollproblemer og anmodet om økt beredskap. Styrmannen har forklart at kontrollproblemene ble noe mindre da de flatet ut og svingte tilbake mot plassen.
- 1.1.7 Ifølge rapport fra Avinor observerte vakthavende flygeleder i tårnet avgangen til DTR54 både visuelt og på radar. Alt virket tilsynelatende normalt. Da flyet hadde klatret til ca. 1 700 ft, lå det om lag ½ NM øst for senterlinjen/standard instrumentutflygingstrekk, noe flygelederen antok skyldtes nordvestlig vind. Kursen ble like etter justert mot vest, og samtidig fikk tårnflygelederen melding om at DTR54 hadde erklært nødsituasjon og returnerte for landing. Lufthavnvakten ble øyeblikkelig varslet, og brannbiler ble kjørt i posisjon langs rullebanen. DTR54 landet tilsynelatende uten problemer kl. 1135, 7 minutter etter avgang. Brannbilene fulgte flyet inn til parkering.
- 1.1.8 Etter landing spurte kapteinen kabinbesetningsmedlemmet om hvordan de hadde opplevd hendelsen bak i kabinen. Svaret var at det ikke hadde virket dramatisk for passasjerene, og kapteinen nøyde seg derfor med å informere om at de hadde returnert på grunn av tekniske problemer. De 22 passasjerene forlot flyet på vanlig måte.
- 1.1.9 Da besetningen gikk ut og inspiserte flyet, var det åpenbart hva kontrollproblemene skyldtes. Høyre høyderorsflate hadde løsnet fullstendig fra to av de tre hengslepunktene som normalt forbinder rorflaten med den horisontale haleflaten (stabilisatoren). Kun festepunktet innerst mot halefinnen var fortsatt intakt. Tippen på rorflaten hang 30 cm lavere enn stabilisatoren.
- 
- 1.1.10 Etter denne observasjonen kjørte personell fra lufthavnvakten ut på rullebanen med bil for å sjekke om de kunne finne noen deler fra flyet. De fant en bolt med en skive liggende på asfalten helt i nordenden av banen, midt mellom senterlinjen og høyre banekantlinje. Boltens synlige delenummer, NAS 6407-26, og viste seg å stamme fra høyderoret på OY-JRJ.



Fig. 1 Høyderoret på OY-JRJ etter landing

1.2 Personskade

SKADER	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
OMKOMMET			
ALVORLIG SKADET			
LETT/INGEN	3	22	

1.3 Skade på luftfartøyet

Med unntak av høyderoret fikk luftfartøyet ubetydelige skader. Se kap. 1.12 for detaljer.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjef: Mann, 38 år.

Sertifikat: ATPL-A (JAR-FCL). Legeattest klasse 1 med begrensning VDL (må bruke briller) gyldig til 16. april 2005. Siste OPC/PC avlagt 10. oktober 2004.

Fartøysjefen påbegynte sin trafikkflygerutdannelse i USA i 1985, og har gjennomført utdannelse og trening i Norge, Danmark og USA. Han har typerettighet på flere turbo-propmaskiner, og hadde fløyet som kaptein på ATR 42 i DAT siden høsten 2003.

FLYGETID	ALLE TYPER	AKTUELL TYPE
SISTE 24 TIMER	3 timer	3 timer
SISTE 3 DAGER	3 timer	3 timer
SISTE 30 DAGER	66 timer	66 timer
SISTE 90 DAGER	166 timer	166 timer
TOTALT	3 999 timer	1 582 timer

1.5.2 Styrmann: Mann, 26 år.

Sertifikat: CPL-A (JAR-FCL). Legeattest klasse 1 uten begrensninger gyldig til 17. august 2005. Siste OPC/PC avlagt 17. oktober 2004.

Styrmannen tok sin trafikkflygerutdannelse i Sverige. Han var nyutdannet da han ble ansatt som styrmann på ATR 42 i DAT i 2003.

FLYGETID	ALLE TYPER	AKTUELL TYPE
SISTE 24 TIMER	6 timer	6 timer
SISTE 3 DAGER	9 timer	9 timer
SISTE 30 DAGER	63 timer	63 timer
SISTE 90 DAGER	140 timer	140 timer
TOTALT	1 490 timer	1 315 timer

1.6 Luftfartøyet

1.6.1 Generelt

Fabrikant og modell: Aerospatale/Aeritalia ATR 42-320

Serienr.: 036

Fabrikasjonsår: 1986

Luftdyktighetsbevis: Standard luftdyktighetsbevis nr. 5057 utstedt av Statens Luftfartsvæsen (SLV) 12. mai 1999. Utløpsdato 15. mai 2005

Motorer: 2 stk. turbopropmotorer av typen Pratt & Whitney PW121

Maksimal avgangsmasse: 16 900 kg

Aktuell avgangsmasse: 15 110 kg

Tillatt område for tyngdepunkts plassering ved aktuell avgangsmasse er mellom 15 % og 36 % MAC (Mean Aerodynamic chord). Ved avgang lå tyngdepunktet ved 22 % MAC, altså tilnærmet midt i det tillatte området. (Trimsetting 1,1 opp).

Danish Air Transport kjøpte det aktuelle flyet i mars 1999. Da hadde flyet en gangtid på 22 455 flytimer og 17 986 "cycles". Da ulykken inntraff var gangtiden 27 526 flytimer og 23 695 "cycles". Flyet opererte således 5 071 timer og 5 709 "cycles" i DATs regi før denne ulykken.

1.6.2 Høyderorets oppbygging og virkemåte

Kontroll av flyet om tverraksen foregår ved hjelp av to høyderor, begge utstyrt med trimror (tabs). (Ref. fig. 2). Høyderor og tabs kontrolleres mekanisk, mens tabs i tillegg kontrolleres elektrisk for trimfunksjon. Kapteinens og styrmannens rattstammer opererer henholdsvis venstre og høyre høyderor ved hjelp av stag og wireoverføringer. Overføringene fra venstre og høyre system er sammenkoblet i en mekanisme som er plassert mellom høyderorene, inne i den horisontale haleflaten. Dersom ett av systemene av en eller annen grunn låser seg, vil sammenkoblingen bryte når stikkekreftene overstiger en viss verdi (525 N +/- 25 N). (Pitch uncoupling mechanism). Dermed vil det fortsatt være mulig å kontrollere flyet ved hjelp av det andre systemet.

Sammenkoblingen mellom høyre og venstre system var fortsatt intakt på OY-JRJ etter landing.

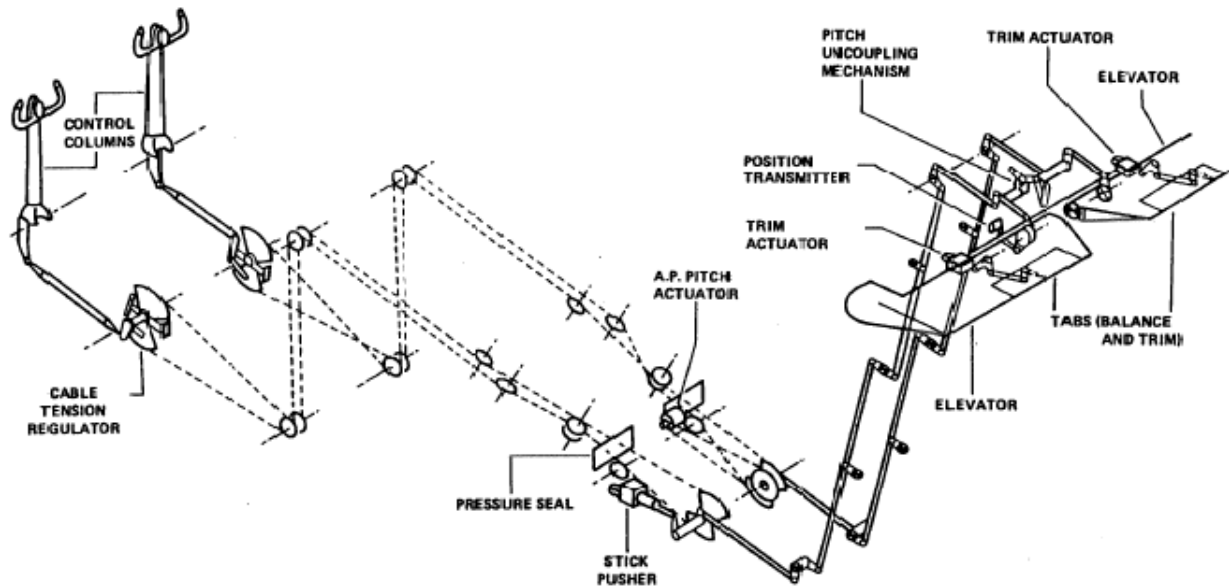


Fig. 2 Mekanisk høyderorskontroll

De tre hengslepunktene som forbinder høyderoret til den horisontale stabilisatoren er alle konstruert på følgende vis (Se fig. 3): Et festeøre på stabilisatoren har montert kulelager i åpningen. En kadmiert bolt føres gjennom dette kulelageret og tilhørende flens på høyderoret. Lageret er et sfærisk kulelager som kan bevege seg et begrenset antall grader i forhold til lengdeaksen i lageret. Dermed kan senteret i alle tre lagrene rettes inn på linje etter hverandre når bolt/mutter trekkes til. Innfestingen består også av en "floating bushing" og to skiver, og det hele holdes på plass av en selvåsende mutter. Tiltrekkingsmomentet for mutteren som holder det hele på plass skal ifølge installasjonsbeskrivelsen være 3.9 – 4.5 MDAN (343 – 396 lb in).

ATR 42 ble i 1985 sertifisert etter regelverket for luftfartøy i kategorien lufttransport (JAR 25/FAR 25), og er konstruert for å kunne fortsette sikker flyging og lande dersom det for eksempel oppstår en enkeltstående mekanisk feil i "flight controls". Hvert element av ethvert "flight control system" skal designes eller merkes tydelig og permanent, for å minimalisere sannsynligheten for feilinstallering som kan resultere i feilfunksjon av systemet. (JAR 25/FAR 25 Section 25.671).

Selvåsende mutre uten ekstra låseanordning kan benyttes for bolter som ikke roterer, forutsatt at visse kriterier er oppfylt. (JAR 25/FAR 25 Section 25.607).

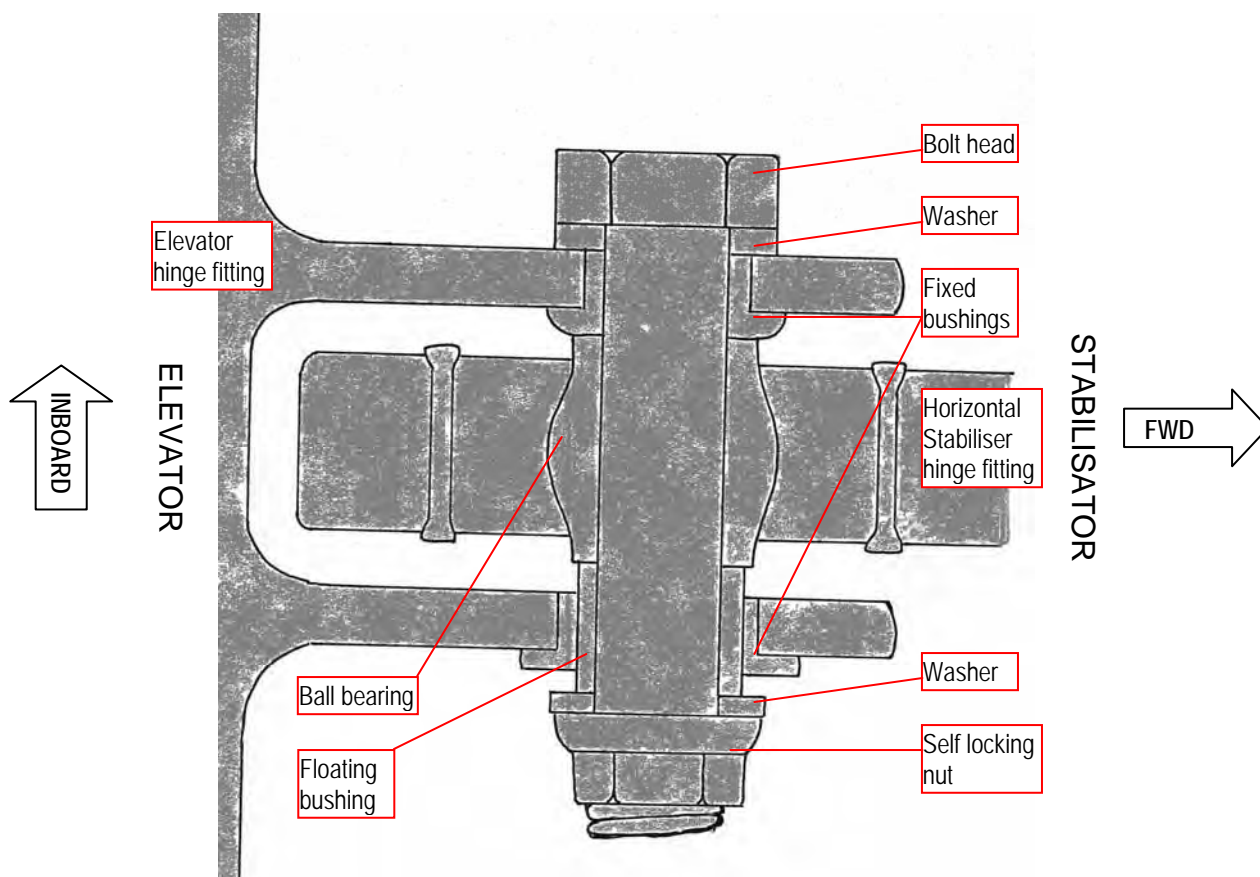


Fig. 3 Forenklet skisse av hengsepunkt for høyderor

1.6.3 Tekniske undersøkelser

Visuell inspeksjon og fotografering ble foretatt før høyderoret ble avmontert. Det manglet bolt i både midtre og ytre hengsepunkt. Tilstanden for innerste hengsepunkt var normal; mutteren var trukket til, skiver og "bushings" var på plass og bolten var ikke bøyd. Det var ingen tegn til at stabilisatoren var deformert.



Fig. 4a Høyre haleflate sett fra siden



Fig. 4b Ytre hengsepunkt



Fig. 4c Midtre hengsepunkt

Braketten som lagrene sitter i er utstyrt med smørenipler. Smørefett (grease) blir tilført lageret gjennom et hull i braketten og spor/hull i ytre lagerbane. Bolthullet i lageret på midtre hengsepunkt var fylt med smørefett. Det var tilnærmet lodrette skuremerker på siden av det midtre festeøret. I bolthullet på midtre og ytre lager var det spor av

overflatekorrosjon. Bolthullet på indre lager var blankt og uten noen form for korrosjon. Alle de tre lagrene var velsmurte og roterte fritt.

I tillegg til bolten og skiven som ble funnet på rullebanen, ble det funnet en bolt og en skive løst liggende inne i rorflaten, i boksen foran bjelken ved midtre hengslepunkt. Boltene og skivene forutsettes å stamme fra henholdsvis ytre og midtre hengslepunkt. I hulrommet mellom ytre hengslepunkt og endeplaten, ved stabilisatorens bakkant, ble det funnet en mutter og en skive som forutsettes å stamme fra ytre hengslepunkt.



Fig. 5a Ytre hengslebolt

Bolt og skive som ble funnet på rullebanen. Overflatebehandlingen (kadmiering) var delvis slitt bort.



Fig. 5b Midtre hengslebolt

Bolt som ble funnet inne i høyderoret. All overflatebehandling var slitt bort, og overflaten var forurenset av størknet smørefett. Denne forurensningen økte diameteren så mye at den løse skiven som ble funnet like ved bolten ikke kunne settes på.



Fig. 5c Indre hengslebolt

Bolt fra indre hengslepunkt etter utmontering. Overflatebehandlingen var intakt.

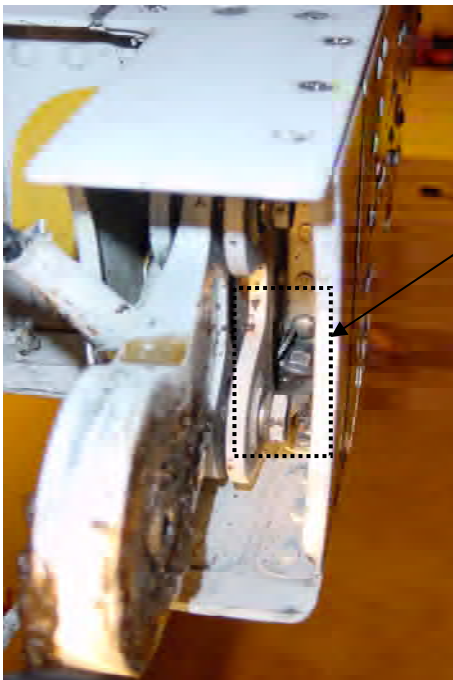


Fig. 6a Ytre hengslepunkt høyre stabilisator

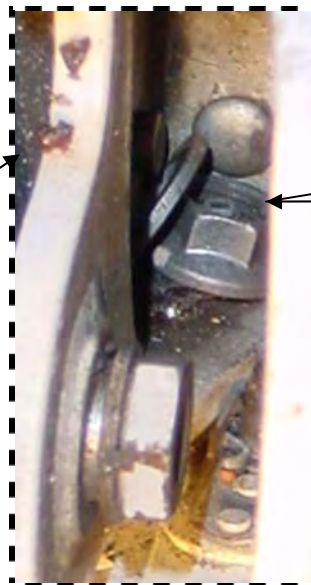


Fig. 6b Skive og mutter

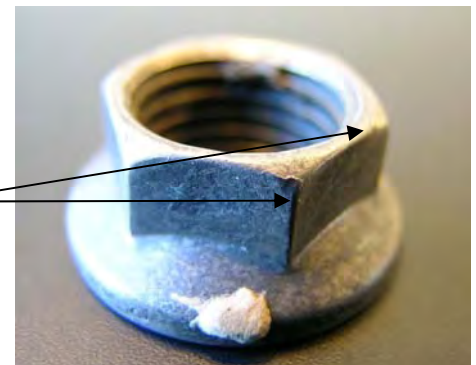


Fig. 6c Mutter med verktøymerker og kitt (Torque seal)

I forbindelse med undersøkelsen av denne ulykken ble den selvlåsende mutteren fra ytre hengslepunkt entret på bolten fra ytre hengslepunkt med håndkraft og trukket til med verktøy inntil to gjenger på bolten var synlige på "utsiden" av mutteren. Tiltrekkingskraft (torque) som måtte til for å dreie mutteren ytterligere ble målt til 33 lb in. Dette er den kraften som må til for å bryte selvlåsingen på mutteren i den tilstanden den var i da den ble funnet (ikke rensset og ikke oljet). Til sammenligning ble den selvlåsende mutteren fra indre hengslepunkt installert på samme bolt (ytre hengslebolt). Den tilsvarende målte torque-verdien var 50 lb in.

1.6.4 Relevant vedlikehold

Før DAT overtok flyet i 1999 ble det gjennomført et ettersyn av typen "C-check" hos LAB, Dinard i Frankrike. Skroget skulle også males i selskapet DAT sine farger, og dette arbeidet ble utført av selskapet Air Littoral Industries (ALI), Montpellier i Frankrike. I forbindelse med omlakkingen ble høyderorene ble avmontert, reinstallert og sjekket. (Firmanavnet LAB eksisterer ikke lenger, men har gått inn i TAT Industries. Firmaet ALI gikk senere konkurs).

Fabrikantens dokumentasjon for montering av høyderor følger som vedlegg 2 til denne rapporten. Det fremkommer intet i prosedyren fra fabrikanten om at installasjonsjobben skal inspiseres spesielt etter utførelsen, før dekslene settes på plass.

I perioden 1999-2001 ble vedlikeholdet utført av det Hollandske firmaet Schreiner. I 2001 overtok det danske JAR 145-verkstedet Air Service vedlikeholdsansvaret. Vedlikeholdsdokumentasjonen fra disse periodene ble gjennomgått som en del av havarikommisjonens tekniske undersøkelse etter denne ulykken. Hverken dokumentasjon fra Schreiner eller Air Service inneholdt opplysninger som tydet på at høyderoret har vært avmontert. Det har heller ikke vært foretatt annet spesielt vedlikeholdsarbeid i tilknytning til hengslepunktene som følge av skader etc.

Det rutinemessige vedlikeholdet som skal utføres i det aktuelle området består av smøring og visuelle inspeksjoner. Tabellen under viser en summarisk oversikt over relevante krav og historikk for OY-JRJ.

Vedlikeholdsoppgave	Intervall	Sist utført på OY-JRJ
Smøring av lagre	Hver "4A-check", dvs. hver 2 000. flytime	30. november 2004
General Visual Inspection (GVI) of Horizontal Stabilizer (External Surface)	Hver "C-check", dvs. hver 4 000. flytime	3. februar 2004
Detailed Visual Inspection (DVI) of the Elevators Fittings	Hvert 8. kalenderår	5. februar 2003

Lagrene skal smøres ved hver "4A-check", dvs. for hver 2 000. flytime. Smøreriplene kan nås uten å fjerne lukene som skjuler hengslepunktet, og dermed vil bolter og muttere ikke være synlige ved utførelsen av denne jobben.

Ved hver "C-check", dvs. for hver 4 000. flytime, skal det utføres såkalt "General Visual Inspection (GVI) of Horizontal Stabilizer (External Surface)", inkludert "Spar Box, Leading Edge, Elevator and Tab". ATR har kalkulert med et tidsforbruk på 12 minutter for utførelse av denne jobben. I fabrikantens generelle beskrivelse av hva som menes med en generell visuell inspeksjon (*Maintenance Planning Document, MPD Glossary*), står det følgende:

GVI: "A visual check of an installation or structure for obvious unsatisfactory conditions/ discrepancies. This inspection may require the use of access equipment (platforms, work stands, etc.), removal of fillets, fairing access panels/doors, etc, and the use of such inspection aids as a flash light, mirrors."

Det er forutsatt at den som foretar inspeksjoner har tilstrekkelig kunnskap om flyets konstruksjon og systemer, og detaljert liste over hva som skal inspiseres oppgis normalt ikke. Kritiske punkter spesifiseres i enkelte tilfeller (ref. MPD Zonal Program, Introduction). For "GVI of Horizontal Stabilizer" var det ikke spesifisert noen kritiske punkter som skulle sjekkes.

Hvert 8. år (8YE) skal det utføres såkalt "Detailed Visual Inspection (DVI) of the Elevators Fittings". For å utføre denne inspeksjonen er det spesifisert at lukene som skjuler hengslepunktene skal fjernes. I innledningen til jobbeskrivelsen står det at man spesielt skal lete etter sprekker og korrosjon. Videre står det følgende:

- 1. Carefully clean the surface to be inspected (use authorized products only).*
 - 2. Perform the detailed visual inspection of the fittings connecting elevators to horizontal stabilizer.*
- NOTE: Pay particular attention to fittings lugs.*
- 3. If damage is found contact the manufacturer. (Elevator fittings are restricted area items).*

Det var ikke spesifisert at bolter/muttere/lagre i hengslene skulle vies spesiell oppmerksomhet ved denne inspeksjonen. ATR har antydnet et tidsforbruk på 50 minutter for denne oppgaven.

Den omtalte "DVI of Elevator Fittings" var utført på OY-JRJ og kvittert for i forbindelse med 8-årsinspeksjon som ble utført hos Air Service i februar 2003. Ifølge påskrift på arbeidsordren ble inspeksjonen gjennomført på 1 ½ time. Havarikommisjonen intervjuet teknikeren som gjorde jobben. Han forklarte at han ikke kunne huske den konkrete inspeksjonen, men mente man ikke kunne unngå å legge merke til det hvis det manglet mutter og/eller bolt i et hengslepunkt.

1.6.5 Ansvar for dobbelkontroll etter vedlikeholdsarbeid på sikkerhetskritiske systemer

I dagens sertifiseringskrav for vedlikeholdsorganisasjoner, EASA PART 145 §145.A.65 "Safety and quality policy, maintenance procedure and quality system" subparagraf (b) står det følgende:

"(b) The organisation shall establish procedures agreed by the competent authority taking into account human factors and human performance to ensure good maintenance practices and compliance with this Part ..."

...

“3. With regard to aircraft line and base maintenance, the organisation shall establish procedures to minimise the risk of multiple errors and capture errors on critical systems, ...”

I tillegg står det følgende i tilhørende ”Acceptable Means of Compliance”, AMC 145.A.65 (b)(3):

“2. Procedures should be established to detect and rectify maintenance errors that could, as minimum, result in a failure, malfunction, or defect endangering the safe operation of the aircraft if not performed properly. The procedure should identify the method for capturing errors, and the maintenance tasks or processes concerned. In order to determine the work items to be considered, the following maintenance tasks should primarily be reviewed to assess their impact on safety:

- Installation, rigging and adjustments of flight controls,
- Installation of aircraft engines, propellers and rotors,
- Overhaul, calibration or rigging of components such as engines, propellers, transmissions and gearboxes, but additional information should also be processed, such as:
 - Previous experiences of maintenance errors, depending on the consequence of the failure,
 - Information arising from the ‘occurrence reporting system’ required by 145.A.60,
 - Member State requirements for error capturing, if applicable.”

Luftfartstilsynet, Norge og Statens Luftfartsvæsen, Danmark har ingen nasjonale tilleggskrav om ”error capturing”.

I EASA-regelverket Part M, som omhandler flyoperatørens ansvar, står det følgende om krav til kontinuerlig luftdyktighet:

“M.A.201 Responsibilities (a) The owner is responsible for the continuing airworthiness of an aircraft and shall ensure that no flight takes place unless:

1. the aircraft is maintained in an airworthy condition, and;

4. the maintenance of the aircraft is performed in accordance with the approved maintenance programme as specified in M.A.302.

I den tilhørende AMC M.A.201 (h), Responsibilities, står det følgende:

”3. The requirement means that the operator is responsible for determining what maintenance is required, when it has to be performed and by whom and to what standard, in order to ensure the continued airworthiness of the aircraft being operated.”

1.7 Været

METAR ENBR 1050UTC: 32011KT 280V360 9999 VCSH FEW 012 BKN 050
02/M00 Q1013=

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Ikke relevant.

1.9 Samband

Ingen uregelmessigheter.

1.10 Flyplassinformasjon

Elevasjonen på Bergen lufthavn Flesland (ENBR) er 165 ft (Ca. 50 m.o.h). Posisjonen er 60° 17' 37"N, 005° 13' 05"E. Tilgjengelig banelengde for avgang (TODA) bane 35 er 2 555 m.

1.11 Flygeregistratorer

- 1.11.1 Både ferdskriveren og taleregistratoren ble utmontert og avlest hos den britiske havarikommisjonen (AAIB UK, Farnborough).
- 1.11.2 Ferdskriveren var av typen DFDR Fairchild model F800. Høyderorsposisjon registreres fire ganger hvert sekund ved hjelp av en "position transmitter". Dataene på ferdskriveren var av god kvalitet. De bekreftet at elevator ble sjekket to ganger; en gang samtidig som sideroret i forbindelse med "normal" rorsjekk, og en gang ekstra 20 sekunder senere, som tilsvarte ca. 20 sekunder før avgang. Maksimale høyderorutslag ved rorsjekk var normale; 16° (ned) og -26° (opp).
- 1.11.3 Data fra den aktuelle avgangen ble sammenlignet med en tidligere avgang. Høyderorutslagene varierte noe mer etter "lift-off" på den aktuelle flygingen enn på den tidligere. Omlag 20 sekunder etter "lift-off" under den aktuelle avgangen, idet flyet passerte ca. 800 ft under stigning, ble det registrert spesielt hyppige variasjoner i elevatorposisjon med et par sekunders varighet. Maksimal verdi var -6°. De samtidig registrerte utslagene i pitchplanet var ubetydelige. Under videre stigning, manøvrering, utflating og nedstigning ble det ikke registrert høyderorutslag som oversteg $\pm 5^\circ$, med unntak av utflating for landing (-9°). Ugyldige data forekom i enkelte perioder av noen sekunders varighet.
- 1.11.4 Taleregistratoren (Cockpit Voice Recorder, CVR) var av typen Fairchild model A100A. Opptaket hadde 30 minutters varighet. Registreringer fra den aktuelle flygingen var overspilt siden opptakeren ikke ble gjort strømløs umiddelbart etter landing. Selskapet manglet på ulykkestidspunktet prosedyrer for å sikre at registrerte data ble bevart i henhold til gjeldende bestemmelser.
- 1.11.5 At CVR uforvarende overspilles etter en hendelse er dessverre ikke uvanlig. Det er en av årsakene til at kravet til opptakets lengde er økt fra 30 minutter til 2 timer for nye luftfartøy. (JAR OPS 1.700).
- 1.11.6 Havarikommisjonen har tidligere gitt en tilråding om at Luftfartstilsynet burde vurdere om de norske bestemmelsene knyttet til bevaring av opptak etter en unormal hendelse er i tråd med ICAO Annex 6, og om de fungerer etter hensikten. (Rap. [40/2003](#)). Luftfartstilsynet svarte i sin oppfølging av denne tilrådingen at problemstillingen er et internasjonalt anliggende, og at de derfor valgte å tilskrive JAA med henstilling om å endre JAR-OPS slik at det blir krav til operatørene om at de skal ha beskrevne

prosedyrer for hvordan CVR data skal sikres etter en luftfartsulykke/luftfartshendelse. Ifølge Luftfartstilsynet ble tilrådingen diskutert og lukket i JAA uten at noe ble endret i februar 2005.

- 1.11.7 Den internasjonale standarden i ICAO Annex 6 pkt. 11.6, *Flight recorder records (omfatter både ferdskriver og taleregistrator)*, klargjør hva myndighetskravet skal være på dette området:

“An operator shall ensure, to the extent possible, in the event the aeroplane becomes involved in an accident or incident, the preservation of all related flight recorder records and, if necessary, the associated flight recorders, and their retention in safe custody pending their disposition as determined in accordance with Annex 13”.

I de felleseuropeiske bestemmelsene JAR OPS 1 er krav knyttet til bevaring av flygeregistratordata omtalt i pkt. 1.160 (a), *Preservation of recordings*:

“(1) Following an accident, the operator of an aeroplane on which a flight recorder is carried shall, to the extent possible², preserve the original recorded data pertaining to that accident, as retained by the recorder for a period of 60 days unless otherwise directed by the investigating authority.

(2) Unless prior permission has been granted by the Authority, following an incident that is subject to mandatory reporting, the operator of an aeroplane on which a flight recorder is carried shall, to the extent possible, preserve the original recorded data pertaining to that incident, as retained by the recorder for a period of 60 days unless otherwise directed by the investigating authority.”

- 1.11.8 Appendix 1 til JAR OPS 1.1045, Operations Manual – Structure and Contents, pkt. 11 har tittelen *“Handling, notifying and reporting occurrences”*. Det er ikke spesifisert at operatøren skal ha en prosedyre for å ivareta kravene i pkt. 1.160 (a). I følge AMC OPS 1.1045 er intensjonen med dette vedlegget følgende:

“Appendix 1 to JAR-OPS 1.1045 prescribes in detail the operational policies, instructions, procedures and other information to be contained in the Operations Manual in order that operations personnel can satisfactorily perform their duties.”

1.12 Havaristedet og beskrivelse av skader på flyet

Det er ikke relevant å beskrive noe havaristed i forbindelse med denne ulykken. Årsaken til at det inntrufne klassifiseres som en luftfartsulykke og ikke en luftfartshendelse, er skadene på høyre elevator og kontrollproblemene som oppstod da denne løsnet. Noen av kriteriene i den gjeldende definisjonen av hva som er en luftfartsulykke, er følgende:

“Luftfartsulykke [...] såfremt [...] luftfartøyet blir påført skader eller strukturelle feil som i betydelig grad nedsetter strukturens styrke eller fartøyets yteevne eller flyegegenskaper, og som normalt nødvendiggjør en større reparasjon eller utskifting av angjeldende del/komponent.”

² unntatt når det er umulig av tekniske årsaker eller når slike opptak ikke foreligger fordi flygingen ble gjennomført med systemet ute av drift (MEL-release).

Nærmere undersøkelser avdekket at høyderoret i tillegg til synlige skader på "leading edge fairings" hadde skader i hovedbjelken. Det var også spor etter tre lynnedslag. Elevatoren måtte således gjennom omfattende reparasjoner for å kunne tilbakeføres til operativ drift.



Fig. 7a Skade på hovedbjelkens flens ved ytre hengslepunkt



Fig. 7b Skade på hovedbjelkens flens ved midtre hengslepunkt

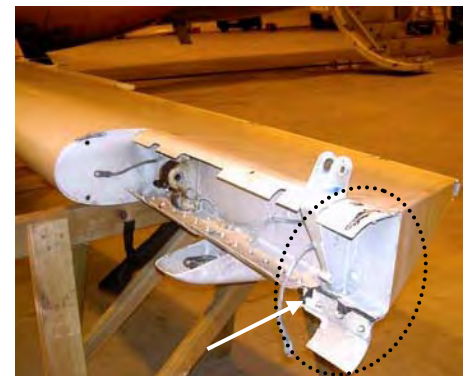


Fig. 7c Skade på rorflatens "leading edge fairings" inne ved halefinnen

1.13 Medisinske og patologiske forhold

Ikke relevant.

1.14 Brann

Det oppstod ikke brann.

1.15 Overlevelsesaspekter

Ikke relevant.

1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen.

1.17 Organisasjon og ledelse

Selskapet Danish Air Transport ble startet i 1989. Selskapet har lisens til ervervsmessig transport av passasjerer, post og/eller frakt. Air Operator Certificate (AOC) No DK 043 ble utstedt av Statens Luftfartsvæsen (SLV) 1. juli 2000. På ulykkestidspunktet opererte selskapet 4 fly av typen ATR42, 2 fly av typen ATR72, 2 stk. BE1900 og 1 stk. BE90.

Danish Air Transport har hatt konsesjon på rutene Bergen – Florø og Florø – Oslo siden 1. april 2003.

DAT var på ulykkestidspunktet i ferd med å etablere eget Part-145 verksted.

1.18 Andre opplysninger

Ingen.

1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

Det har ved denne undersøkelsen ikke blitt benyttet metoder som kvalifiserer til spesiell omtale.

2 ANALYSE

2.1 Innledning

Havarikommisjonen har ved denne undersøkelsen gransket vedlikeholds-dokumentasjonen for det aktuelle luftfartøyet helt tilbake til 1999 uten å finne noe som tyder på at de aktuelle boltene har blitt løsnet i denne perioden. Det antas således at problemet ble introdusert i forbindelse med omlakking og installering av høyderoret i 1999. En mer inngående drøfting av funn som underbygger denne teorien finnes i pkt. 2.3. Ideelt sett burde både omstendighetene rundt den konkrete monteringen av roret og organisatoriske forhold hos den aktuelle vedlikeholdsorganisasjonen vært undersøkt for å finne bakenforliggende årsaksfaktorer. I dette tilfellet ble slik ressursbruk vurdert som lite hensiktsmessig. Både tidsperspektivet og det faktum at de involverte selskapene ikke lenger eksisterer, ble tillagt vekt i denne vurderingen.

2.2 Flyoperative forhold

2.2.1 Havarikommisjonen mener det er sannsynlig at bolten i ytre hengslepunkt på høyre elevator var i ferd med å falle ut da styrmannen følte at høyderoret beveget seg unormalt under sjekken før avgang. Korrekte rorfunksjoner er en forutsetning for sikker flyging, og i etterpåklokskapens lys er det lett å se at fartøysjefen burde ha vært mer aktsom og undersøkt om han kunne registrere noe unormalt med høyderoret da styrmannen bemerket at det beveget seg tyngre enn normalt.

2.2.2 Litteratur om menneskelige faktorer beskriver at våre forventninger kan påvirke oss slik at vi ubevisst siler inngående informasjon og bare registrerer det vi venter, ikke det som virkelig er der (confirmation bias). Besetningen sjekker rorene før hver avgang, flere ganger om dagen, og det forekommer svært sjelden feil. All den tid det ikke er vindstille utsettes rorflatene for vindkrefter når de beveges mens flyet er på bakken, og ”stikkefølelsen” vil variere. Havarikommisjonen mener forventning kan forklare hvorfor styrmannen forsøkte å finne en naturlig forklaring på det han opplevde, og hvorfor fartøysjefen ikke utførte en ekstra sjekk. Ingen av dem hadde grunn til å forvente at det plutselig skulle ha oppstått en slik alvorlig feil med det luftfartøyet de nettopp hadde fløyet uten problemer.

2.2.3 Havarikommisjonen mener flygebesetningen på OY-JRJ utviste godt skjønn ved å erklære nødsituasjon og anmode om økt beredskap straks de alvorlige problemene oppstod. Ut fra foreliggende opplysninger synes det som om lufttrafikkjentesten håndterte nødsituasjonen på en god måte.

2.3 Tekniske funn og utført vedlikeholdsarbeid

2.3.1 Havarikommisjonen mener skadene på ”leading edge fairings” og flensen på hovedbjelken oppstod som følge av unormale bevegelser da hengslepunktene løsnet. Lynnedslagsporene som ble oppdaget i etterkant av hendelsen antas å ha oppstått tidligere, og var uten betydning i denne saken.

- 2.3.2 De selvlåsende mutrene til boltene i midtre og ytre hengslepunkt kan etter havarikommisjonens vurdering ikke ha vært trukket til med foreskrevet moment, siden de ikke påvirkes av krefter som kan forårsake at de løsner. (Bolten utsettes ikke for rotasjonsbelastninger). Vedlikeholdsdokumentasjonen viser at boltene/mutrene ikke har vært rørt siden 1999. Dette tyder på at monteringen som ble utført i Frankrike i 1999 ikke var i henhold til spesifikasjonene. Mest sannsynlig ble de to mutrene entret/skrudd til kun med handkraft, uten at dette ble oppdaget.
- 2.3.3 Det er nærliggende å anta at de løse mutrene ikke ble oppdaget fordi påkrevd metode for å fange opp feil (error capturing) ikke ble utført, eller ble utilfredsstillende utført. En vanlig metode for å fange opp feil er å praktisere uavhengig dobbeltkontroll med egen signatur for utførelse i verkstedets vedlikeholdsdokumentasjon. Mer bakenforliggende faktorer kan imidlertid ikke utelukkes. Det er for eksempel ikke undersøkt om verkstedet hadde etablert og fått luftfartsmyndighetens godkjenning av system og metode for å oppdage feil på kritiske systemer, og om det fremgikk tydelig av vedlikeholdsdokumentasjonen at installasjonsjobben skulle inspiseres før deksler ble skrudd på.
- 2.3.4 Følgende funn tydet på at mutrene på midtre og ytre hengslebolt har vært løse i en lang periode:
- Slitasje på overflatebehandlingen på begge boltene indikerer at de har rotert og vandret sideveis i hullet
 - Korrosjon i midtre og ytre bolthull tyder på at forbindelsen har vært løs, slik at fuktighet kunne trenge inn i hullet
- 2.3.5 Følgende funn tydet på at midtre hengslebolt falt ut på et tidligere tidspunkt enn ytre bolt:
- Smørefett i midtre bolthull indikerer at smøring har vært utført mens boltene manglet
 - Akkumulert forurensning hadde økt diameteren på boltene så mye at den tilhørende skiven ikke kunne settes på
 - Loddrette skuremerker på midtre "fixed bushings" indikerer at midtre del av roret har vært uten støtte og derfor har beveget seg opp og ned ved rorutslag/belastning
- 2.3.6 Mutteren som ble funnet ved ytre hengsel var ikke utslitt. Den selvlåsende effekten som tilsvarte 33 lb in ville etter havarikommisjonens vurdering holdt installasjonen sikkert på plass hvis mutteren hadde blitt trukket til i henhold til spesifikasjonene.
- 2.3.7 Senere inspeksjoner avdekket ikke at høyderoret var feilaktig montert. Etter havarikommisjonens vurdering er det ikke rimelig å forvente at feilen skulle bli oppdaget ved smøring og generell visuell inspeksjon (GVI), siden disse arbeidene kan utføres uten å fjerne dekslene som skjuler hengslene. Ved detaljert visuell inspeksjon, "DVI of Elevator Fittings", bør det imidlertid kunne forventes at en tekniker vil oppdage løse/manglende mutre og bolter i disse hengslene.
- 2.3.8 Teknikeren som utførte detaljert visuell inspeksjon på OY-JRJ i februar 2003 oppdaget ikke noe unormalt. Havarikommisjonen mener det ikke er mulig å fastslå med sikkerhet

hvordan tilstanden for hengslepunktene var da denne inspeksjonen ble utført. Smørefettet i midtre bolthull kan ha blitt tilført ved smøringen som ble utført i november 2004 eller tidligere, og heller ingen av de andre funnene kan tidfeste akkurat når midtre bolt falt ut. Det kan ikke utelukkes at boltene var på plass i lagrene med mutrene løselig fastspent da DVI ble utført.

- 2.3.9 Forventning (confirmation bias) kan være et element også her, siden teknikeren primært så etter sprekker og korrosjon og ikke forventet at det skulle mangle bolter og/eller mutre i hengslepunktene. Dette er noe av dilemmaet med tanke på hvor spesifikt og detaljert man skal beskrive hva en inspeksjon skal innbefatte. Det er viktig at personell som inspiserer både skaffer seg det generelle overblikket og fokuserer på spesielle detaljer.

2.4 Ansvar for dobbelkontroll etter vedlikeholdsarbeid på sikkerhetskritiske systemer

- 2.4.1 Ansvar for å identifisere hvilke vedlikeholdsoppgaver og prosesser som er sikkerhetskritiske og krever spesielle tiltak for å oppdage og korrigere eventuelle feil før luftfartøy settes i drift, er tillagt vedlikeholdsorganisasjonen. Samtidig er det krav om at operatøren skal bestemme hvilket vedlikehold som er påkrevd og til hvilken standard dette skal gjøres for å sikre luftfartøyets kontinuerlige luftdyktighet. Fabrikanten er ikke pålagt å bidra til å identifisere og spesifisere hva som er sikkerhetskritisk/hva som krever dobbelkontroll. (Ref. pkt. 1.6.5).
- 2.4.2 SHT mener den gjeldende ansvarsfordelingen kan føre til at systematisk vurdering og spesifisering av hvilke arbeidsoppgaver som er sikkerhetskritiske og skal være gjenstand for dobbelkontroll ikke blir ivaretatt. Følgende ordlyd er hentet fra MOE EASA PART 145 Part 2, Maintenance Procedures hos en skandinavisk Part 145-godkjent vedlikeholdsorganisasjon:

”2.25 PROCEDURES TO DETECT AND RECTIFY MAINTENANCE ERRORS

[Name of Part 145 organisation] will where manufacturer, TC holder etc. require it, perform double control of the work specified in the maintenance data. ...”

- 2.4.3 Som teksten viser, baserer vedlikeholdsorganisasjonen seg her på at fabrikanten (og andre) spesifiserer behov for dobbelkontroll. I dagens marked der operatørene i større grad enn tidligere kjøper vedlikeholdstjenestene fra ulike organisasjoner, reduseres muligheten til kontinuerlig erfaringsoverføring mellom operatør og verksted. Fabrikantens vedlikeholdsunderlag er det som legges til grunn uavhengig av hvor tjenester kjøpes. SHT mener derfor det bør vurderes om fabrikanten bør pålegges ansvar for å identifisere hvilke oppgaver som minimum skal betraktes som sikkerhetskritiske, og spesifisere hvilke spesielle tiltak som skal gjelde for disse.

2.5 Drøfting av behov for tiltak

- 2.5.1 I dette tilfellet ble det introdusert en feil i et luftfartøy under vedlikeholdsarbeid på et sikkerhetskritisk system. Feilen ble ikke fanget opp verken ved dobbelkontroll umiddelbart etter montering, senere vedlikeholdsarbeid, inspeksjoner av ulike slag eller kontroll av rorfunksjon før avgang. Flere sikkerhetsbarrierer sviktet tilsynelatende i tur og orden, slik at en enkelt feil fikk utvikle seg til en alvorlig situasjon med kontrollproblemer under flyging. Tilfeldige faktorer som tyngdepunktplassering, værforhold og

at luftfartøyet ikke ble påført følgeskader da roret løsnet, medvirket til at det var mulig for besetningen å håndtere situasjonen og gjennomføre en kontrollert landing.

- 2.5.2 Havarikommisjonen har vurdert om kunnskapen som er ervervet gjennom denne undersøkelsen burde resultere i sikkerhetstilrådinger for å forhindre gjentakelse. Både konstruksjon, bygging, vedlikehold og operative prosedyrer kunne i utgangspunktet være aktuelle forbedringsområder.
- 2.5.3 Ulykken har etter havarikommisjonens vurdering ikke avdekket svakheter i konstruksjonen som gjør det naturlig å stille spørsmål ved sertifiseringen av luftfartøyet i henhold til JAR/FAR Part 25. Innebygd redundans i høyderorsystemet synes å oppfylle ”fail safe”-kriteriet. Bruk av selvåpende muttere for det aktuelle formålet er utbredt og utprøvd.
- 2.5.4 Spesielle krav må gjelde når det har vært utført vedlikeholdsarbeid på sikkerhetskritiske systemer, og bestemmelser om dobbeltkontroll er drøftet i pkt. 2.4. SHT mener den gjeldende ansvarsfordelingen knyttet til identifisering av hvilket vedlikeholdsarbeid som er sikkerhetskritisk og krever dobbeltkontroll bør vurderes av luftfartsmyndighetene, og fremmer en tilråding på dette området.
- 2.5.5 Havarikommisjonen har vurdert om det rutinemessige vedlikeholdsprogrammet bør endres for spesielt å inspisere bolter/muttere i høyderorhenslene. Det er imidlertid ingenting som tilsier at mutrene vil løsne, forutsatt at de er korrekt montert. Eventuell feilmontering må avdekkes straks, slik at man forhindrer at fly settes i drift med feil av denne karakter. Å anbefale at det innføres rutinemessige inspeksjoner som har som formål å oppdage slike feil i ettertid er således ikke aktuelt.
- 2.5.6 En tilråding om å vurdere å endre prosedyren med at styrmannen sjekker høyde- og balanseror ble vurdert, men forkastet. Begge flygerne er i utgangspunktet kvalifisert til å vurdere rorfunksjoner, og arbeidsfordelingen bør være den som gir best flyt. Havarikommisjonen mener at flygere bør merke seg denne hendelsen og lære av andres erfaringer. Den illustrerer viktigheten av å ta unormal respons ved kontroll av rorfunksjoner på alvor, og å involvere hele besetningen dersom det er tvil.
- 2.5.7 Operatøren hadde på ulykkestidspunktet ikke prosedyrer som skulle sikre at data fra ferdskriver og taleregistrator ble bevart i henhold til forskriftskravene, men har i ettertid opplyst at dette vil bli utarbeidet. Operatørene har plikt til å bevare disse opptakene etter både luftfartsulykker og rapporteringspliktige luftfartshendelser i 60 dager dersom ikke annet er avtalt med undersøkelsesmyndigheten. (Ref. pkt. 1.11). SHT har inntrykk av at denne bestemmelsen er lite kjent, og mener sannsynligheten for at plikten overholdes vil øke dersom det i JAR OPS 1.1045 spesifiseres at Operations Manual skal inneholde prosedyre for sikring av registrerte data etter luftfartsulykker og rapporteringspliktige luftfartshendelser som påkrevd i JAR OPS 1.160.

3 KONKLUSJON

3.1 Undersøkelseresultater

- a) Høyre høyderorsflate ble sannsynligvis montert til stabilisatoren uten at de selvlåsende mutrene på midtre og ytre høyre hengslebolt ble trukket til med korrekt moment etter et større ettersyn og en omlakkering av flyet i 1999. Dermed har mutrene over tid hatt mulighet til å løsne fra boltene.
- b) Påkrevd dobbeltkontroll (error capturing method) etter montering av høyre høyderorsflate ble ikke utført, eller ble utilfredsstillende utført.
- c) Høyderorhengslene vil normalt være synlige kun ved "Detailed Visual Inspection of the Elevators Fittings" (DVI), som skal utføres hvert 8. år. Det er ikke spesifisert at bolter/muttere/lagre i hengslene skulle vies spesiell oppmerksomhet ved denne inspeksjonen.
- d) "Detailed Visual Inspection of the Elevators Fittings" (DVI) ble utført i februar 2003 uten at feilmonteringen ble oppdaget.
- e) Bolten i det midtre hengslepunktet hadde på et tidligere tidspunkt, sannsynligvis måneder forut for denne ulykken, falt ut og havnet inne i et hulrom i høyderoret.
- f) Styrmannen registrerte at høyderoret beveget seg tyngre enn normalt før avgang, men konkluderte med at det sikkert skyldtes vind.
- g) Bolten i det ytre hengslepunktet løsnet og falt ut under avgang, slik at rorflaten kun var festet til stabilisatoren i det innerste hengslepunktet under den aktuelle flygingen.
- h) Høyderorets ytterste del ble hengende under stabilisatoren og gjorde det vanskelig å opprettholde kontroll over luftfartøyet.
- i) Flyet returnerte og landet 7 minutter etter avgang uten at ytterligere hendelser inntraff.
- j) Taleregistratoren, som hadde 30 minutters kapasitet, ble ikke gjort strømløs etter landing, og opptaket fra den aktuelle tidsperioden ble overspilt.

3.2 Signifikante undersøkelsesresultater

Kontrollproblemene besetningen erfarte under avgang og videre flyging oppstod da den ytterste av de tre hengsleboltene som forankrer høyre høyderorsflate til stabilisatoren løsnet og falt ut. Siden den midtre bolten hadde falt ut på et tidligere tidspunkt uten at dette var blitt oppdaget, ble rorflaten hengende med feste kun i det indre hengslepunktet.

De selvlåsende mutrene som skulle holde midtre og ytre hengslebolt forsvarlig på plass kan ikke ha vært trukket til med foreskrevet moment.

4 SIKKERHETSTILRÅDINGER

Feilaktig montering av mutre på høyderorets hengslebolter ble ikke avdekket. Fabrikantens vedlikeholdsunderlag spesifiserer ikke at det er påkrevd med dobbeltkontroll etter installasjon av høyderor. Vedlikeholdsorganisasjonen har ansvar for å identifisere hvilke vedlikeholdsoppgaver og prosesser som er sikkerhetskritiske og krever spesielle tiltak for å oppdage og korrigere eventuelle feil. Samtidig har operatøren et ansvar for å spesifisere hvilket vedlikeholdsarbeid som skal utføres og til hvilken standard når de kjøper vedlikeholdstjenester fra en vedlikeholdsorganisasjon. SHT mener denne ansvarsfordelingen kan føre til at den systematiske vurderingen og spesifikasjonen av hvilke arbeidsoppgaver som skal være gjenstand for dobbeltkontroll ikke blir gjort. SHT tilrår derfor at JAA/EASA vurderer om regelverket bør endres for i større grad å sikre at sikkerhetskritiske systemer blir underlagt dobbeltkontroll etter utført vedlikeholdsarbeid. Det bør spesielt vurderes om fabrikanten bør pålegges et ansvar i denne forbindelse. (SL tilråding 12/2006).

Taleregistratoropptaket fra hendelsen ble overspilt siden varigheten på opptaket var kun 30 minutter og strømforsyningen til registratoren ikke ble brutt etter landing. SHT har erfart at flere operatører mangler prosedyrer for å sikre at registrerte data blir bevart, og tilrår at JAA/EASA vurderer om regelverket (Appendix 1 JAR OPS 1.1045 pkt. 11) bør spesifisere at det skal utarbeides prosedyrer for bevaring av flyge- og taleregistrator i operasjonsmanualene, slik at man i større grad sikrer at kravene til bevaring av slike data (JAR OPS 1.160) overholdes. (SL tilråding 13/2006).

5 VEDLEGG

Vedlegg 1: Aktuelle forkortelser

Vedlegg 2: ATR Job Instruction Card Elevator Removal and Installation

STATENS HAVARIKOMMISJON FOR TRANSPORT

Lillestrøm, 10. april 2006

AKTUELLE FORKORTELSER

AIBN	Accident Investigation Board Norway
AOC	Air Operator Certificate
BEA	Bureau Enquêtes-Accidents (Havarikommisjonen i Frankrike)
CVR	Cockpit Voice Recorder, taleregistrator
DAT	Danish Air Transport
DVI	Detailed Visual Inspection
EASA	European Aviation Safety Agency
FAA	Federal Aviation Administration
FAR	Federal Aviation Requirements
FDR	Flight Data Recorder, ferdskriver
ft	Foot, feet
GVI	General Visual Inspection
HCLJ	Havarikommisjonen for Civil Luftart og Jernbane (Danmark)
hPa	Hectopascal
HSLB	Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane
ICAO	International Civil Aviation Organization
JAR	Joint Aviation Requirements
kt	Knot/knots (Nautiske mil per time)
MAC	Mean Aerodynamic chord
METAR	Meteorological Aerodrome Report – Rutinemessig værobservasjon
MPD	Maintenance Planning Document
NM	Nautisk mil, tilsvarer 1 852 m
OPC/PC	(Operators) Proficiency Check
QNH	Høydemåler innstilt slik at høyden over havet vises når man står på bakken
RWY	Runway, rullebane
SLV	Statens Luftfartsvæsen (Luftfartsmyndigheten i Danmark)
SHT	Statens Havarikommisjon for Transport
TODA	Take-off Distance Available, tilgjengelig banelengde for avgang
UTC	Co-ordinated Universal Time
AAIB UK	Aircraft Accident Investigation Branch (Havarikommisjonen i Storbritannia)

Job Instruction Card Elevator Removal and Installation

....

003 INSTALLATION

REF.FIG.: 552000-RAI-00102

REF.FIG.: 552000-RAI-00110

CAUTION: BEFORE INSTALLING THE NEW ELEVATOR, IT IS MANDATORY TO VERIFY THAT THE IDENTIFICATION PLATE LOCATED AT THE AFT PART OF NEW ELEVATOR SPECIFIES: ATR 42.

WARNING: INSTALLATION OF INCORRECT ELEVATOR (E.G. ATR 72 ELEVATOR) COULD HAZARD THE A/C.

NOTE: THE FOLLOWING PROCEDURE IS IDENTICAL FOR BOTH SIDES (L OR R).

1. ELEVATOR INSTALLATION (DETAIL B):

A. LIFT UP THE ELEVATOR.

NOTE: THE ELEVATOR WEIGHS APPROXIMATELY 70.5 KG (155 LBS). USE CARE WHEN HANDLING TO PREVENT DAMAGE TO ELEVATOR AND ADJACENT A/C STRUCTURE.

NOTE : INSTALL BOLTS IN POSITIONS RECORDED ON REMOVAL.

B. PLACE THE ELEVATOR ON THE HORIZONTAL STABILIZER CORRECTLY.

C. INSTALL BUSH (9).

D. INSTALL BOLT (7) WITH WASHER (8) BELOW HEAD.

E. INSTALL WASHER (11) AND NUT (10).

F. TIGHTEN NUT AT 3.9 TO 4.5 MDAN (343 TO 396 LBF.IN).

G. INSTALL BONDING LEADS.

2. POSITION TRANSMITTER LINK INSTALLATION (SECTION D-D ONLY L SIDE):

A. PLACE SLEEVE (5) BETWEEN LINK (1) AND FITTING HOLE.

B. INSERT BOLT (4) WITH WASHER (6) BELOW HEAD.

C. INSTALL NUT (3).

D. TIGHTEN NUT AT 0.2 TO 0.5 MDAN (18 TO 44 LBF.IN) AND SAFETY WITH COTTER PIN (2).

3. CONTROL LINK INSTALLATION (DETAIL C):

A. PLACE THE LINK (17) CORRECTLY.

B. INSTALL BOLT (12) WITH WASHER (13) BELOW HEAD.

C. INSTALL WASHER (16) AND NUT (15).

D. TIGHTEN NUT AT 0.3 TO 0.8 MDAN (26.5 TO 70.5 LBF.IN) AND SAFETY WITH COTTER PIN (14).

E. AT EACH ELEVATOR REMOVAL/INSTALLATION (INSPECTION, REPAIR AND SO ON) AND FOR THE INSTALLATION OF THE NEW ONE, TAKE CARE THE FOLLOWING NOTE: THE MAX ALLOWED AXIAL GAP ON THE ELEVATOR HINGE IS 0,7MM

004 CLOSE UP

REF.FIG.: 552000-RAI-00100

1. REMOVE SAFETY CLIP AND TAG AND CLOSE THE FOLLOWING CIRCUIT BREAKERS:

- 32DM

- 63DM

2. CONNECT ELECTRICAL CONNECTORS 5059VCA AND 5060VCA.

3. INSTALL ACCESS PANELS 333CT, 333DT, 333ET, 343CT, 343DT, 343ET.

4. MAKE CERTAIN THAT WORKING AREA IS CLEAN AND CLEAR OF TOOLS AND MISCELLANEOUS ITEMS OF EQUIPMENT.