

RAPPORT

Postboks 213, 2001 Lillestrøm

Telefon: 64 84 57 60

Telefaks: 64 84 57 70

RAP: 14/2001

Avgitt: 22. mars 2001

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 2 timer) hvis ikke annet er angitt.

Luftfartøy

-type og reg.: Boeing 737-700, LN-TUA

-fabr. år: 1998

-motorer: 2 stk. CFM56-7B24

Radiokallesignal: BRA 174 og BRA 425

Dato og tidspunkt: 18. oktober og 19. oktober 2000

Hendelsessted: I nærheten av Fagernesområdet begge dager

Type hendelse: Alvorlig luftfartshendelse, låst stabilisatortrim

Type flyging: Ervervsmessig ruteflyging

Værforhold: Ikke relevant

Lysforhold: Ikke relevant

Flygeforhold: VMC/IMC

Reiseplan: IFR

Antall om bord: For BRA 174: 5/75, for BRA 425: 5/52

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Ingen

Andre skader: Ingen

Fartøysjefene

-kjønn/alder: BRA 174: Mann 47 år, BRA 425: Mann 44 år

-sertifikat: ATPL-A (begge)

-flygererfaring: BRA 174: ca. 10 000 timer flygetid, BRA 425: ca. 11 100 timer flygetid

Informasjonskilder: **Fartøysjefenes "Occurrence Report", Braathens Flight Safety Group: "Intern Rapport" og HSLs egne undersøkelser.**

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Denne rapport omhandler 2 flygninger med samme fly på etterfølgende dager. Ved den første hendelsen fløy LN-TUA rute BRA 174 fra Oslo lufthavn Gardermoen mot Molde lufthavn Årø 18. oktober 2000. Under denne flygingen fikk flyet problemer med kabintrykket. Dette er behandlet i en egen rapport (se HSL rapp. 13/2001). I den etterfølgende nødnedstigning hadde besetningen også problemer med trim av stabilisator. Disse problemene førte til at LN-TUA returnerte Gardermoen. Etter denne hendelsen ble det utført en testflyging 19. oktober 2000. Ingen feil ble funnet ved testing av

Havarikommisjonen for sivil luftfart har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten.

Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil eller mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke kommisjonens oppgave å fordele skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid bør unngås.

stabilisatorens trimsystem, og flyet ble frigjort for ordinær rutflyging. På rute BRA 424 fra Oslo lufthavn Gardermoen til Ålesund lufthavn Vigra forløp flygingen normalt bortsett fra at "STAB OUT OF TRIM" lyset kom på da nedstigningen ble startet. På returflygingen, BRA 425, og under nedstigning mot Gardermoen kom dette lyset på igjen. Kort etter kom også "SPEED TRIM FAIL" lyset på. Autopiloten ble koblet ut, og flyet ble fløyet manuelt ved hjelp av den elektriske trimmen. Etter en tid ble det umulig å trimme flyet med denne trimmen også. Besetningen antok da at de sto overfor et problem med "Jammed Stabilizer" og de konsulterte sjekklisten (QRH = Quick Reference Handbook) for dette. Besetningen klarte ikke å trimme flyet ved hjelp av trimhjulet, selv om begge brukte krefter på håndtaket for å løse ut clutchen. Flyet ble deretter manøvrert på forskjellige hastigheter for å se hvordan det oppførte seg med stabilisatoren i en fast posisjon. Besetningen vurderte værforholdene som marginale på Gardermoen og fløy derfor til Stavanger lufthavn Sola. Landing der, med flap 15°, ble foretatt uten større problemer, men flyet var tungt å manøvrere i pitch-planet. Gjennomgang av hendelsen ble gjort både med passasjerene og besetningen etter landing. Intern og ekstern varsling ble utført.

Detaljer fra flygingen 18. oktober:

Flygingen med BRA 174 var normal inntil varsel om feil kabinhøyde ble observert og nødnedstigningen ble startet. Fartøysjefen overtok kontrollen av flyet og ville foreta nedstigningen ved hjelp av autopilot. Flyet brukte noe tid på å etablere gjennomsynkningen. Fartøysjefen koblet derfor ut autopiloten og etablerte nedstigningen manuelt. Da nedstigningen var etablert, ble autopiloten koblet inn igjen. Ganske raskt kom "STAB OUT OF TRIM" lyset på. Igjen ble autopiloten koblet ut, hvorpå lyset slukket. Elektrisk trim ble brukt uten problemer. Flere forsøk ble gjort for å koble inn autopiloten, men "STAB OUT OF TRIM" lyset kom på hver gang. Autopiloten ble forsøkt brukt for å flate ut i FL 100, men uten suksess. Resten av turen ble utført som manuell flyging ved bruk av elektrisk trim og uten problemer helt til finalen. Da sluttet også den elektriske trimmen å virke, men det gikk greit å trimme manuelt ved hjelp av trimhjulet. Det var ingen antydning til noen form for "jamming" av stabilisator. Det var heller ikke nødvendig med noen ekstra kraft for å dreie trimhjulet. Landing ble foretatt uten flere problemer.

Detaljer fra flygingen 19. oktober:

Under nedstigningen med BRA 425 mot Gardermoen kom lyset "STAB OUT OF TRIM" på. Kort tid etter lyste også "SPEED TRIM FAIL" lyset. Autopiloten ble koblet ut for å analysere situasjonen. Lysene slukket, og flyet oppførte seg normalt under kontroll av den elektriske trimmen. I ca. flygenivå 180 sluttet også den elektriske trimmen å fungere. Forsøk på å trimme manuelt hjalp heller ikke. Stabilisatoren syntes å sitte helt fast. Besetningen mente at de sto overfor et problem med "JAMMED STABILIZER" og konsulterte sjekklisten QRH. De nødvendige informasjonen ble gitt kabinsjef og til ATC. Besetningen opprettet også kontakt med selskapets Operation Control Center og teknisk avdeling på Gardermoen. Etter klarering med ATC ble flyet lagt i et ventemønster over SOVIR i flygenivå 120.

Her ble flyet fløyet på forskjellige hastigheter og flapsettinger. Det ble gjort forsøk på å trimme manuelt. Det ble tatt spenntak med bena av begge flygerne samtidig for å dreie trimhjulet. De greide å dreie hjulet $\frac{3}{4}$ omdreining før det var stopp. Besetningen forsøkte å dra hjulet bare i en retning. Besetningen oppfattet det slik at clutchen for stabilisatortrimmen ikke lot seg løse ut.

Etter dette ga fartøysjefen en utførlig orientering om status og hensikter til passasjerer og kabinbesetning. Basert på en helhetsvurdering av den tekniske situasjon og de marginale værforhold ved Gardermoen fortsatte flygingen til Stavanger lufthavn Sola hvor værforholdene var gode.

Flygingen til Sola forgikk i flygenivå 200 og hastigheten ble holdt på 250 kt. Nedstigningen ble foretatt med motorkraft for å avhjelpe situasjonen. Hjul og flaps 15° ble satt ned tidlig for å holde høy motorkraft samt å stabilisere innflygingen. Ved innflyging og landing passet fartøysjefen hastigheten ved hjelp av gasshåndtakene samt overvåket gjennomsynkningen. Flystyrmannen brukte begge hender på kontrollstikka fordi det var tungt å holde flyets nese oppe. Landingen forløp uten problemer. Ny orientering (de-briefing) ble gitt til passasjerene og kabinbesetningen.

Etter landingen ble hele trimsystemet sjekket uten at noen mekaniske feil ble funnet bortsett fra at clutchen ikke lot seg løse ut selv om det ble brukt stor kraft. Kraften som ble benyttet var vanskelig å målsette, og det kunne ikke stadfestes om den var tilstrekkelig iht. publiserte verdier. Ved å installere en ny stabilisator trim motor kunne stabilisatoren trimmes på en normal måte.

Ved gjennomgang av værforholdene på avgangsstedet, underveis, ved nedstigningene og landingene anses det at is ikke kan være en årsaksfaktor til at stabilisatoren låste seg.

Ved gjennomgang av flyets flygeregistrator (DFDAU) kunne det bekreftes at stabilisatoren sto fast i en posisjon etter at flyet flatet ut i FL 330 (BRA 425) på veg mot Oslo.

Stabilisatorens trim motor (STM) og aktuator (STA):

Stabilisatoren blir beveget ved hjelp av en elektrisk DC-motor. Motoren driver en stabilisator trim aktuator som igjen driver skruen som beveger stabilisatoren opp eller ned. Motoren styres av enten autopiloten eller ved hjelp av en bryter på kontrollstikka. Dersom denne motoren av en eller annen grunn feiler, kan stabilisatoren bevegges ved å bruke trimhjulet manuelt. Hvis stabilisatoren er "jammet" eller ikke lar seg bevege ved hjelp av den elektriske DC-motoren, må stabilisatorens Trim Actuator Clutch (TAC) løses ut manuelt ved hjelp av trimhjulet. Kraften som skal til for å løsne clutchen er på ca. 21 kg. Forsøk har vist at det kan være nødvendig å prøve begge veier på trimhjulet før clutchen løsner og stabilisatoren kan trimmes. Deretter vil kraften som trengs for å trimme bli mindre, så større, så mindre osv. for å bevege stabilisator til ønsket posisjon. Skal det trimmes på nytt, må clutchen løsnes igjen.

Flere operatører har rapportert liknende tilfeller. I tillegg til svakheten ved at STM kan låse seg, er det også påvist problemer med et relé i den elektriske kretsen i STM. Begge disse problemene er kjent av fabrikant (Eaton Aerospace) og av Boeing. Et pågående oppgraderingsprogram for å ivareta disse kjente problemene med STM er beskrevet i Boeing Service Letter 737-SL-27-152 datert juli 2000. Et oppgraderingsprogram er tilgjengelig. Enheten som ble installert i LN-TUA etter hendelsen er den første som er av modifisert type på selskapet 737-700 flåte.

Sjekklisten (QRH)

Den innledende teksten i Boeing Operation Manual (D6-27370-705-BRT July 28, 2000, QRH) side NNC.9.20 (JAMMED STABILIZER) er som følger:

*”Attempt to use manual trim
(Force applied to the trim wheel causes a disconnect clutch to disengage. Steady pressure on the manual trim handles is required until the desired trim is attained. A maximum effort on the trim wheels will not cause a cable or system failure.)”*

Teksten er i klamme og skrevet med små bokstaver.

Boeing Customer Services M-7200-99-0965 av 4. oktober 1999 nevner forholdet med ”jammed” stabilisator, og at det vil bli foreslått en endring i instruksen til flygere. Siden dette skrivet utkom har det vært flere revisjoner til QRH uten at noen endringer er blitt foretatt. Det finnes andre sjekklister som beskriver låste kontroller. Her kommer det tydelig frem hva som trengs av krefter for å frigjøre kontrollene.

Den interne kommisjon i Braathens gir følgende tilrådinger til selskapet:

1. Fremskynde oppgraderingsprogrammet beskrevet i Service letter 737-SL-27-152 datert Juli 2000 på selskapets –700 flåte.
2. Gi flygerne trening og kunnskap i å mestre en ”Jammed Stabilizer” situasjon. Kreftene som skal til for å bryte clutchen og at det forsøkes begge veier må vektlegges.
3. Innskerpe overfor flygere at alle tekniske uregelmessigheter skal rapporteres i Technical Record Log. Heri ligger også lysvarslinger som ikke er normale.
4. Innskerpe overfor flygere at bøker og annet som finnes/brukes i cockpit plasseres riktig og på tiltenkt plass.

Den interne kommisjon gir følgende tilrådinger til Boeing:

1. Endre den innledende teksten i QRH NNC.9.20 JAMMED STABILIZER slik at den er mer i samsvar med andre tilsvarende sjekklister (NNC.9.14 Elevator or Aileron samt NNC.9.16 Rudder), og at de faktiske forhold beskrives klarere og kommer tydeligere frem. Heri ligger også at Boeing følger opp sine egne intensjoner i Boeing Customer Services M-7200-99-0965 av 04 OCT 99.

2. Omskrive teksten i Boeing 737 Flight Crew Training Manual vdr. ”Jammed Stabilizer” i samsvar med Boeing tilråding 1.
3. Sammen med fabrikanten vurdere om kraften som skal til for å bryte clutchen nødvendigvis må være så stor.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Det er kommet klart frem at hendelsen skyldes at STM (stabilisatorens trimmotor) skar seg under cruisefasen og dermed ikke kunne rotere STA (stabilisatorens trimaktuator) som er den som beveger stabilisatoren opp eller ned. Ingen andre mekaniske feil ble oppdaget. Ved å installere en ny STM var problemet løst. Vanskelighetene som har oppstått med STM er kjent av både fabrikant og Boeing og et oppgraderingsprogram er tilgjengelig.

Besetningen forholdt seg til sjekklisten (QRH). HSL anser at besetningen opptrådte profesjonelt og fant en riktig løsning på problemet. De kjente til at det skulle en stor kraft til for å løse ut clutchen, men til tross for store anstrengelser var de ikke i stand til å få den løs. De kjente ikke til at kraften skulle forsøkes brukt i begge retninger. Det er sannsynlig at det vil være vanskelig for en besetning å trekke et trimhjul i ”problemretningen”. HSL anser at det er av stor betydning at disse forhold snarest gjøres kjent innen 737-miljøet.