

RAPPORT

Postboks 213, 2001 LILLESTRM

Telefon: 64 84 57 60

Telefaks: 64 84 57 70

RAP: 19/2000

Avgitt: 11.05.2000

Luftfartøy

-type og reg.: Boeing 737-500, LN-BUF

-fabr. år: 1997

-motor: 2 stk. CFM-56

Radiokallesignal: BU 346

Dato og tidspunkt: 11. januar 2000, kl. 1520

Hendelsessted: Bergen Lufthavn Flesland

Type hendelse: Alvorlig luftfartshendelse, branntilløp i venstre motor

Type flyging: Ervervsmessig, regelbunden

Værforhold: Vind: 190° 07 kt. Sikt: minimum 10 km. Skyer: spredte skyer i 1000 ft, brudte skyer i 1500 ft,
Temperatur/Duggpunkt: 6°/5° C. QNH: 1016 hPa

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: IMC

Reiseplan: IFR

Antall om bord: 95

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Venstre startermotor disintegrert, brann og debris-skader på venstre motordeksel

Fartøysjefen

-kjønn: Mann

-alder: 45 år

-sertifikat: ATPL-A

-flygererfaring: Totalt 8 800 timer, hvorav 1 342 timer som fartøysjef på type

Informasjonskilder: Fartøysjefens/Flygesjefens "Rapport om luftfartsulykke/hendelse "(NE-0382), rapport fra selskapets ingeniøravdeling, rapport fra starterfabrikant og HSL's undersøkelser

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

FAKTISKE OPPLYSNINGER

LN-BUF var satt opp på ruteflyging fra Bergen lufthavn Flesland, (ENBR), til Stavanger lufthavn Sola, (ENZV) som Rute 346. Start av motor no. 2 ble utført normalt. Etter at starterbryter no. 1 var satt til GRD, kom det ingen indikasjon på turtall (RPM). Fartøysjefen mistenkte at han muligens ikke hadde satt startebryter helt til GRD posisjon og gjorde et andre forsøk etter ca. 10 sek, fortsatt uten RPM-indikasjon. Mannskapet kontrollerte "bleed pressure" som viste normalt 27-28 psi. I tillegg ble alle relevante brytere på "bleed air panel" kontrollert for korrekt stilling. Mannskapet mistenkte da at "starter valve" ikke var helt åpen, selv om "starter valve light" lyste som normalt. Fartøysjefen justerte "throttle" no. 2 opp litt over tomgang, for å sikre nok trykk til å åpne "starter valve" tilstrekkelig. Trykkmåleren viste da 30 psi. Fartøysjefen gjorde dermed et siste forsøk på å starte motor no. 1, men fortsatt uten resultat. RPM-indikasjon var kun litt over 0. Plutselig hørte besetningen et markert smell fra venstre siden av flyet. Samtidig så fartøysjefen at teknikeren på utsiden av flyet viftet med armene (starten ble utført med håndsignaler p.g.a. at teknikerens hodetelefoner ikke virket). Et sekund eller to senere kom "Fire Warning Eng no. 1" på. Fartøysjefen utførte "Fire Drill Engine no. 1" og stengte samtidig ned motor no. 2. Kontrolltårnet rapporterte at det kom røk fra motor no. 1 og fartøysjefen beordret styrmannen til å initiere evakuering av flyet. Brannvarslingslyset gikk ut etter noen sekunder etter utløsning av brannflaske no. 1. Styrmannen kansellerte "fire bell" og fartøysjefen utløste brannflaske no. 2 for sikkerhets skyld. Da det på dette tidspunkt ikke var noe mer indikasjon på brann, ba fartøysjefen styrmannen om å vente med evakuering. RPM viste 0 for N1 og N2 og EGT indikerte kald motor. Kontrolltårnet og utvendig tekniker rapporterte at det ikke lengre var tegn til brann. Fartøysjefen informerte da passasjerene om å holde seg i ro og vente på informasjon. En brannbil ble bedt om å holde seg nær flyet inntil passasjerene var evakuert. Flyet ble tauet tilbake til "gate" og passasjerene ble evakuert via passasjerbroen på normal måte.

HAVARIKOMMISJONENS KOMMENTARER

Ved inspeksjon av motoren viste det seg at det var betydelige brann- og "debris"-skader rundt starteren og på motordekslet. Brannskadene var forårsaket av at friksjonsvarmen i starteren antente smøreoljen i starteren (ca. 0,6 liter). Den resulterende høye, men kortvarige varmeutviklingen har forårsaket varmeskader (hull) i motordeksel, kombinert med skader fra glødende metallbiter fra starteren. Varmeutviklingen var nok til å initiere brannvarsling i cockpit. Branntilløpet ble hurtig stoppet av at fartøysjefen iverksatte brannslukking. Imidlertid viser brannskadene på motordeksel at det har vært en brann, hovedsakelig basert på antenning av starterolje. Imidlertid kan en slik brann utvikle seg ytterligere ettersom temperaturen får mulighet til å øke. Dermed kan materialer i området antennes selv om det ikke er åpnet for brennstoff til motoren. Det var derfor helt korrekt av fartøysjefen å følge brannslukkingsprosedyren for brann under oppstart, samt å utløse brannflaske no. 2. Dermed ble alle muligheter for ytterligere branntilløp eliminert.

Undersøkelser av starteren viste at denne var helt "disintegret". Normalt har starterens turbinhjul et turtall på ca. 100.000 RPM. Når først denne starterturbinen er i gang, er det ingen muligheter for å stoppe den før den stanser av seg selv.

Starteren er utstyrt med en "shear" sone på akslingen, samt en "Containment Ring" som skal hindre turbinblader fra å skade området utenfor starteren. Denne konstruksjonen fungerte tilfredsstillende under startersvikten, bortsett fra at noen fragmenter fra turbinhjølet hadde sluppet ut og bidratt til "debris"-skader på motordekselet. Det er sannsynlig at starteren feilet ved det første startforsøket, eller ved den forrige starten (på forrige flyging).

Det viser seg at Boieng 737 Operations Manual ikke beskriver noen prosedyre for en slik situasjon. I dette tilfellet hadde mannskapet normal indikasjon (rødt lys i cockpit) på at "starter valve" var åpen. Derimot hadde de ikke RPM indikasjon.

Dermed valgte fartøysjefen å gjøre ytterligere to startforsøk, der han i tillegg valgte å øke startertrykket til ca. 30 psi før det siste startforsøket. Dette har resultert i at starterens turbin, som allerede hadde et høyt RPM fra startforsøk no. 1 og 2, kom opp i et så høyt turtall at det oppsto total svikt i starteren. Motoren ble spart for videre skader ved at starterens "containment ring" fungerte som den skulle, og at fartøysjefen fikk slokket oljebrannen ved å utløse brannflaskene.

Flyselskapet opplyser at det ikke er satt noen operative begrensninger eller prosedyrer for hvor mange startforsøk mannskapet kan gjøre før de gir opp. Det kan synes underlig at flyfabrikken ikke har beskrevet en slik mulighet i Abnormal Checklist. Denne hendelsen illustrerer til fulle at det ikke bør gjøres mer enn ett startforsøk før teknikere undersøker hvorfor det ikke kommer RPM indikasjon.

Fabrikanten av starteren opplyser at den mest sannsynlige årsaken til starterhavariet er svikt i turbinens "thrust" lager. Dette er normalt det første lageret som svikter i starteren da det er utsatt for de høyeste påkjenningene. Svikten i starterens "planetary gear" (som overfører rotasjon til motorens "gearboks" og gir RPM indikasjon) var forårsaket av "pinion gear misalignment", som igjen var forårsaket av "turbine thrust bearing wear/failure".

Denne startertypen har en historie med oljelekkasjer og svikt i "thrust" lager. Flyselskapet opplyser at det har vært et forbruk av "pinion gear" på ca. 3 pr. år totalt for alle startere. "Pinion gear" slitasje er et tegn på at "thrust"-lager er dårlig. Normalt blir dårlige oljepakninger og "thrust" lager byttet ved overhaling av starteren. Starteren er "on condition" og den mest vanlige årsak til overhaling er oljelekkasje.

Selskapet har iverksatt følgende tiltak for å hindre gjentakelser:

- Innført operativ prosedyre som begrenser startforsøk til ett forsøk med "starter valve open light on", uten RPM indikasjon.
- Sammen med starterfabrikant, vurderer alternative vedlikeholdsrutiner for starteren.

HSL støtter selskapets tiltak og oppfølging av denne hendelsen.

TILRÅDINGER

Havarikommisjonen for sivil luftfart tilrår:

- Luftfartstilsynet vurderer om det er påkrevd å informerer andre aktuelle brukere og luftfartsmyndigheter om de påviste svakheter ved denne type starter (Tilråding 33/2000).