

RAPPORT

SL 2013/04



RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED STALHEIM I HORDALAND 7. MAI 2002 MED EUROCOPTER AS-350 B1, LN-OPP

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.

RAPPORT

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

Avgitt dato: 31.01.2013
SL Rapport: 2013/04

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. Rapportformat i henhold til retningslinjene gitt i ICAO Annex 13 benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette påkrevd.

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

Luftfartøy:

- Type og reg.: Eurocopter AS-350 B1 Eucureuil, LN-OPP
- Produksjonsår: 1987
- Motor(er): Turbomeca Arriel 1D

Operatør:

Airlift AS

Dato og tidspunkt: 7. mai 2002 kl. 2005

Hendelsessted: Stalheim i Hordaland N 60 49' 54,6'' E 006 40' 53,7''

ATS luftrom: Ukontrollert luftrom klasse G

Type hendelse: Luftfartsulykke, motorproblem med påfølgende autorotasjon hvor hovedrotorblader kuttet av halebommen under landingen.

Type flyging: Ervervsmessig, rundflyging

Værforhold: Vind 180° 5 kt. Sikt mer enn 10 km. CAVOK Temperatur: 12°C

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: VMC

Reiseplan: Ingen

Antall om bord: Fartøysjef og 5 passasjer

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Halebommen ble separert fra helikopterskroget, to hovedrotorblad ble skadd og venstre landingsunderstell (skid) brakk i fremkant av fremre cross tube. I tillegg var det deformasjonsskader i helikopternesen.

Andre skader: Ingen

Fartøysjef:

- Kjønn og alder: Mann, 36 år
- Sertifikat: Gyldig CPL (H)
- Flygererfaring: Totalt 890 timer

Informasjonskilder:

Fartøysjefens rapport NF-0382 B, rapport fra Airlift AS, rapport fra motorfabrikanten Turbomeca samt SHTs egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Denne flygingen var den siste av fire fra Opheim hotell med spanske turister. Det ble fløyet over hotellet med en hastighet på 80 kt IAS og med en høyde på om lag 600 ft AGL. Under stigningen opp dalen kom motor chip¹ lyset på. Oljetrykk og temperatur ble sjekket sammen med T4 temperaturen og alle verdiene var normale. Etter om lag 15 sekunder startet en venstre lateral bevegelse (yaw) samtidig som motorturtallet økte betydelig. Da fartøysjefen kontrollerte hovedrotorens turtall var dette over 400 RPM og han løftet kollektivstikka for å senke turtallet. Dette resulterte i at kraftuttaket (torque) steg til over 100 % uten at det førte til at motorturtallet ble redusert. På grunn av chiplyset valgte fartøysjefen ikke å benytte drivstoffkontrollhendelen for å få kontroll over turtallet, men stengte drivstofftilførselen for å stoppe motoren. Helikopteret ble deretter autorotert ned på en liten åpning i fjellterrenget til høyre for helikopteret. Rotorturtallet RRPM ble stabilisert på 360 for å forlenge glidedistansen, men nådde ikke helt fram til det valgte området. Helikopteret hadde noe hastighet forover idet det tok bakken, og det tippet framover. Bevegelsene i landingsøyeblikket medførte at to av hovedrotorbladene berørte og kuttet av halebommen før helikopteret kom til ro stående på landingsunderstellet. Etter at fartøysjefen hadde forvissnet seg om at ingen av passasjerene hadde kommet tilskade ble de beordret til å forholde seg i ro inntil hovedrotoren hadde stanset. Etter først å ha slått av hovedstrøm, evakuert og inspisert helikopteret, gikk fartøysjefen inn i helikopteret og brukte radioens nødfrekvens for å gi nødvendig varslings før han slo av ELT (nødpeilesender). Passasjerene ble hentet med buss og fraktet tilbake til hotellet.



Figur 1: Bilde av helikopteret slik det ble stående etter landingen. (Foto: politiet)

I et intervju som SHT hadde med en talsperson for de spanske turistene ble det uttrykt at passasjerene syntes at helikopterturen hadde vært “most interesting” og at ingen hadde blitt skremt eller fått andre skader. Fartøysjefen ble gitt de beste skussmål for å ha beholdt roen og gjennomført en god landing i et utfordrende terreng.

Senere inspeksjon av helikopteret og ulykkesstedet viste at helikopteret hadde beveget seg 0,5 til 1 meter mot venstre etter første kontakt med bakken og at nesen på helikopteret hadde blitt skadet etter at den hadde vært nede i bakken. Venstre landingsunderstell (skid) brakk i fremkant av fremre cross tube. Starflex armene tilhørende de to rotorbladene som hadde vært i kontakt med halebommen hadde brukket. Halebommen ble kuttet både framfor og bak den horisontale

¹ Noen magnetpluggen er koblet mot et varsellys i cockpit som tennes når det bygges opp magnetisk metallspoon (chip) på magnetpluggen.

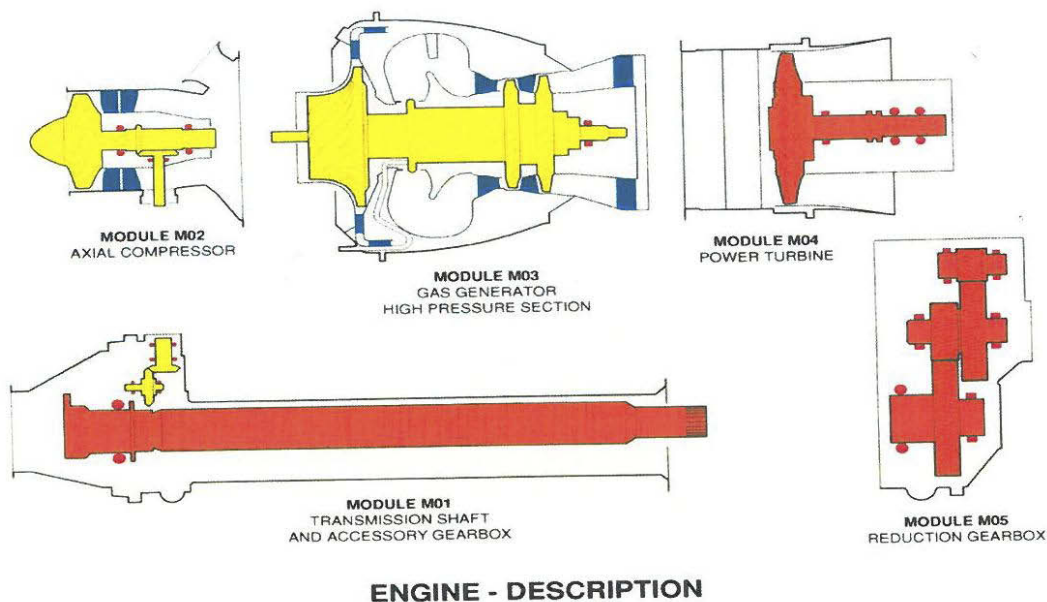
stabilisatoren og restene av halebommen ble revet løs fra helikopterskroget i innfestingen. Alle flygekontroller ble funnet å være i orden. Det ble funnet metallspen på to av motorens chip plugger. Motorens kompressor lot seg rotere, men det resulterte i en mekanisk lyd fra området under kompressoren.

Motoren ble demontert og fraktet til SHT for undersøkelser. Oljeprøve og metallspen fra magnetpluggene (se figur 4) ble analysert.

Arriel 1 motoren består av fem moduler (MO 01 -05) hvor Airlift hadde autorisasjon til å demontere de ulike modulene for overhaling hos motorfabrikant og videre for å montere de tilbake igjen. Mange operatører av helikoptertypen hadde tillatelse til å gjøre dette.



Figur 2: Arriel 1 motoren fra LN-OPP før demontering.



For training purposes only

Copyright © TURBOMECA - 1999

3.5
February 99

Figur 3: Motorens ulike moduler.



Figur 4: Magnetplugg med metallspoon fra modul 01.



Figur 5: Til høyre er accessory bevel gear med nedsmeltet spline ende og bruddfragment fra tilhørende "hun" spline.

En innledende undersøkelse hos SHT pekte mot en feil ved sammenkoblingen mellom MO 01 (Transmission shaft and accessory gearbox) og MO 02 (Axial compressor), og at dette hadde ført til mekaniske skader med påfølgende sponproduksjon og tenning av chip lys i cockpit.

Modul 01 hadde blitt installert av Airlift 10 flytimer før ulykken etter at den hadde blitt levert fra motorfabrikant.

Motoren og drivstoffkontrollen (FCU) ble senere sendt til Turbomeca for demontering og videre undersøkelser. Representanter fra SHT, Airlift og den franske havarikommisjonen BEA var til stede ved undersøkelsene. Turbomeca laget rapport TO2/CR527A etter undersøkelsene. Accessory gearboks i modul 01 drives av en aksling, bevel gear shaft, fra modul 02. Accessory gearbox driver mye av motorens tilleggsutstyr som oljepumpe, drivstoffkontrollens N1 signaler, generator med mer.

Da aksialkompressoren (M02) ble rotert ved undersøkelsen hos motorfabrikanten, roterte ingen av gearene i accessory gearbox (M01).

De viktigste funnene fra demonteringen og undersøkelsen hos motorfabrikanten nevnes:

1. MO 01, Splined sleeve hos inlet bevel gear var betydelig deformert og skadd. To avrevne fragmenter ble funnet i bunn av enheten uten noen unormal fargeendring². En del fra splined sleeve ble funnet med misfarging og presset inn i MO 02s tail gear splines. Tennene til inlet bevel gear var uskadde. Metallpartikler gjorde at drive gear lager hadde motstand.
2. MO 02, Accessory bevel gear drive splines var vesentlig skadd med slitasjemerker, avrevne partier og smelteskader på tuppen (se figur 5). Lagrene var ødelagte med slitemerker i indre lagerbane, slitasjemerker på ytre diameter hos ytre lagerbane og deformerte kuler. 35 tann gear hadde betydelige skader på tennene og kontaktskader helt ned mot bunn. Det samme gjaldt 42 tanns gear. Her var det i tillegg kontaktskader.

² Vesentlig varmepåvirkning gir gjerne varig fargeendring.

Hullene for sammenmontering av MO 01 og MO 02 var noe deformerte.

Turbomeca konkluderte med et antatt scenario hvor montering av modul 01 mot modul 02 har skadd de respektive splines. Det tenkes at tennene til MO 01 har truffet de tilsvarende hos MO 02 og ikke gått inn i hverandre som forutsatt. Boltene som binder de to enhetene sammen skal deretter blitt dratt til med så stor kraft at de to delenes tenner har blitt skadd i tillegg til at hullene på monteringsflatene ble deformert. De to fragmentene som ble funnet løse, uten misfarging, antas å ha blitt presset løs under sammenstilling. Fravær av misfarging tas til inntekt for dette resonnement. En videre bruk av motoren med splines som ikke lengre hadde full lengde og dermed redusert kontaktflate, antas å ha medført den videre oppbrekkingen og skadene.

Bruddskadeundersøkelsene viste ikke tegn til utmatting hos de delene som ble funnet løse, og andre bruddflater var så skadd at det ikke var mulig å fastslå bruddmekanisme.

Drivstoffkontrollen FCU ble testet iht. spesifikasjonene som benyttes ved nyproduksjon og også de som benyttes etter overhaling. Det ble ikke avdekket noe unormalt under disse testene.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Årsaken til at motorens turtall økte ukontrollert kan mest sannsynlig føres tilbake til akslingen som driver accessory gearbox og tilhørende splineforbindelse i modul 01. Da denne forbindelsen gikk til brudd ble det gitt feil styringssignaler til drivstoffkontrollen. Dette skjedde samtidig med at magnetpluggen gav varsel om at motoren produserte metallspån. Det siste medførte at fartøysjefen valgte å ta kontroll over situasjonen ved å stenge ned motoren.

Motorfabrikanten Turbomeca knytter de deformerte hullene i festflensen til unormalt høy kraft ved tilsetting av festboltene på grunn av at tennene i stedet for å gå inn i hverandre møttes topp mot topp. SHT anser at dette er et mulig scenario, men kan heller ikke utelukke at hullene ble deformert som følge av ulykkes-sekvensen. Undersøkelsen har ikke lyktes med hverken å bekrefte eller utelukke at tennene kunne hatt en defekt før de ble montert. Gjennom samtaler med Airlift framkommer det at Airlift ikke anser at det er mulig å feilmontere modulene og ser bort fra muligheten til å tiltrekke boltene med en kraft som Turbomeca forutsetter. Havarikommisjonen anser at sannsynligheten for å kunne feilmontere er liten, men finner ikke å kunne konkludere entydig med hva som har skjedd i dette tilfellet.

All informasjon og usikkerhet som har framkommet i undersøkelsen har hele tiden vært kjent både for motorfabrikanten Turbomeca og operatøren Airlift og begge har økt sin fokus knyttet til sammenføring av moduler. SHT er ikke kjent med at det har vært lignende tilfeller i den lange tiden som har gått siden ulykken skjedde. Franske luftfartsmyndigheter har, gjennom BEA, også vært kjent med de faktiske opplysningene som har framkommet i denne undersøkelsen. Den 11. april 2003 utgav Turbomeca et Alert serviceletter No 2228/03/Arriell/71. Her pekes det på viktigheten av å påse at modul 01 og 02 er i inngrep med hverandre og at dette kan verifiseres ved å dreie aksialkompressoren.

SHT vil, i likhet med passasjerene på denne flygingen, berømme fartøysjefens håndtering av situasjonen.