

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: 19.06.2006
SL Rapport: 17/2006

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.: RotorWay International EXEC 162F (Amatørbygget), LN-OAF
- Byggeår: 1999
- Motor: RotorWay International RI 162F

Operatør:

Privat

Dato og tidspunkt:

Mandag 1. september 2003, ca. kl. 0908

Hendelsessted:

Straumshamn i Volda kommune, Møre og Romsdal (62°04' N
006°04' Ø,)

Type hendelse:

Luftfartsulykke, nødlanding etter svikt i drift av halerotor

Type flyging:

Privat

Værforhold:

Observasjon fra Ørsta-Volda lufthavn Hovden (ENOV) kl. 0850:
Vind: variabel 2 kt. Sikt: mer enn 10 km. Skyer: få i 1 000 ft.
Temperatur: 9 °C. Duggpunkt: 4 °C. QNH: 1019 hPa

Lysforhold:

Dagslys

Flygeforhold:

VMC

Reiseplan:

Ingen

Antall om bord:

1

Personskader:

Ingen

Skader på luftfartøy:

Betydelige skader på hovedrotor, cockpit og halebom. En rekke mindre skader på skroget forøvrig

Andre skader:

Ingen

Fartøysjef:

- Kjønn og alder: Mann, 50 år
- Sertifikat: PPL(H)
- Flygererfaring: Totalt 225 timer. 9:10 timer siste 90 dager hvorav 7:40 timer på typen. 15 minutter siste 3 dager

Informasjonskilder:

"Rapport om luftfartsulykke/-hendelse" (NF 0382), rapport fra Politiet og Avinor, samt SHTs egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Fartøysjefen benyttet helikopteret i forbindelse med sitt arbeid og var på vei fra Ørsta-Volda lufthavn Hovden (ENOV) til Masdal ved Førde. Under stigning sydover i 3 000 ft, ca. 12 minutter etter avgang, kjente fartøysjefen lukten av kjølevæske. Samtidig så han at kjølevannstemperaturen hadde steget til 200 °F (93 °C) og at den var på veg opp mot rødt område på instrumentet (215 °F). Motorens oljetrykk var også noe lavere enn normalt, og han hørte en lyd som minnet om en alvorlig lagerfeil. Det var ulendt terreng forut og han besluttet derfor å snu for å gå tilbake til Hovden. Idet han skulle ta helikopteret ut av svingen fortsatte det å svinge ukontrollert til venstre og begynte å ”logre” med halen. Da fartøysjefen senket collective og gikk over i autorotasjon, ble helikopteret igjen retningsstabil.

Hastigheten ble stabilisert på 90 mph og han innså raskt at det ikke var mulig å nå tilbake til lufthavnen uten å bruke motorkraft. Han var usikker på om problemet var knyttet til motoren eller halerotoren. For å unngå å havne i Voldsfjorden, forsøkte han på ny å heve collective. Motoren reagerte da som normalt, men helikopteret begynte å dreie til venstre om hovedrotoraksen. Han innså at problemet var knyttet til halerotoren. Et jorde ved fjorden ble valgt til nødlandingsplass, men da han kom nærmere så han strømledninger langs sjøkanten og langs en vei like overfor jordet. Skrånende terreng og et gjerde begrenset valgmulighetene. Det ble nødvendig å bruke motorkraft for å nå fram til en egnet plass, og helikopteret dreide på ny til venstre. Fartøysjefen greide ikke å stabilisere helikopteret før det traff bakken med en sidelengs bevegelse og veltet over på høyre side. Landingen var myk, men helikopteret ble betydelig skadet da hovedrotoren traff bakken. Fartøysjefen fikk et mindre kutt i hodet, men kunne forlate helikopteret ved egen hjelp. Et vitne som så landingen varslet ambulanse, brannvesen og politi. Brannvesenet skumla helikopteret da de ankom fordi det ble observert drivstofflekkasje.

Nødpeilesenderen slo seg på under havariet og fartøysjefen fikk melding via politiet om at den måtte slås av.



Fig. 1 Helikoptervraket sett mot nord. Helikopteret kom inn fra høyre over linjen.

Havaristedet ble sikret og fotografert av politiet. Vraket ble deretter transportert til Havarikommisjonens lokaler for nærmere undersøkelser. Det kunne da fastslås at drivsystemet til halerotoren mekanisk sett var intakt. Grunnet skader i halebommen kunne strammingen til de tre seriekoblede drivremmene ikke verifiseres. Fartøysjefen forklarte at strammingen rutinemessig hadde blitt sjekket under den daglige inspeksjonen før avgang, og at den da var normal. Videre indikerte "slitasjeindikatoren" i halen at drivremmene var lite slitt. Temperaturindikatorene som var montert i halerotorens drivsystem i henhold til Advisory Buletin A-21 indikerte ikke at det hadde vært for høy temperatur. Det ble ikke funnet spor etter unormal slitasje på drivremmer eller andre åpenbare tegn til at drivremmer hadde sluret på drivhjulene.

Flere steder i motorrommet ble det funnet spor etter inntørkede dråper. Dette var særlig framtrepende på høyre side av kjøleviftehuset (se fig. 2) og innvendig i overgangen mellom skrog og halebom (se fig. 3). Generelt var det spor etter inntørkede dråper svært mange steder i motorrommet og innvendig på dekslene rundt motorrommet. Mellom nødpeilesenderen og dennes festebrakett på venstre side av kjøleviften var det vått av kjølevæske da helikopteret ankom Havarikommisjonens hangar.

Ved undersøkelsen hos havarikommisjonens var det fortsatt synlig kjølevæske i ekspansjonstanken, noe som indikerer at kjølevæskelekkasjen har vært liten. Det var ikke mulig å fastslå med sikkerhet hvor kjølevæskelekkasjen stammet fra uten at motoren ble varmkjørt og kjølesystemet trykksatt. På grunn av skadene på helikopteret ble dette ikke gjennomført. Fartøysjefen opplyste at han benyttet RotorWays spesifiserte kjølevæske av typen Propylene Glycol.

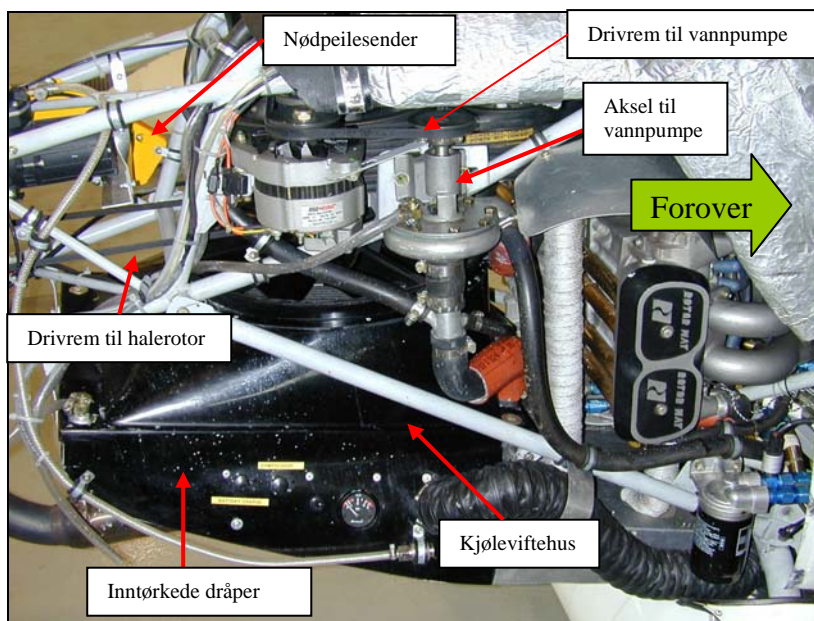


Fig. 2 Høyre side av motorrommet. Grønn pil peker forover.

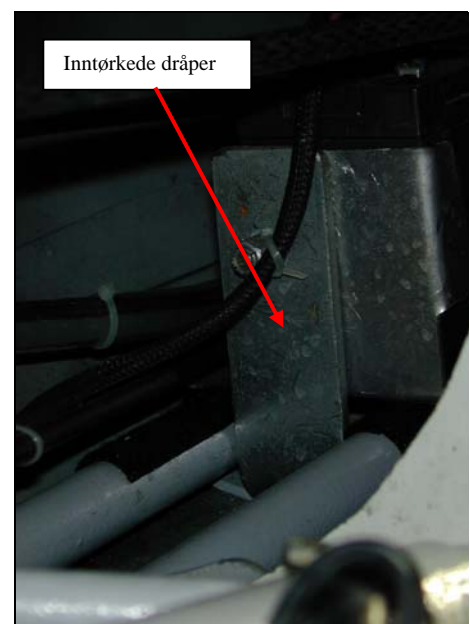


Fig. 3 Innvendig i framre del av halebommen sett bakover

Helikopteret er amatørbygget (I henhold til BSL B 5-2) og levert som byggesett av RotorWay International. Amatørbyggeren, som i dette tilfellet var fartøysjef, har lov til å utføre vesentlige deler av vedlikeholdet selv. Årlig ettersyn må imidlertid utføres av flytekniker eller flyverksted/vedlikeholdsorganisasjon. Årlig ettersyn ble signert av tekniker 27. august 2003 ved en total flytid på 109:10 timer. Dette ettersynet innbefattet en 100-timers inspeksjon. Fartøysjefen hadde tidligere erfart at motorens kjølevannstemperatur kunne bli høy, og han mente at problemet

mest sannsynlig stammet fra luft i kjølesystemet. I forbindelse med ettersynsarbeidet hadde han derfor kjørt motoren og luftet kjølevannssystemet grundig i henhold til prosedyren i RI-162F Engine Manual. Han mente at han i den forbindelse til sammen hadde kjørt motoren i tre timer uten å oppleve kjøleproblemer eller lekkasje. Fartøysjefen fortalte at all kjølevæske under dette arbeidet ble samlet opp og tørket av slik at det ikke lå noe igjen i motorrommet. Den aktuelle flygingen var den første flygingen etter 100-timers inspeksjonen.

Som det framgår av fig. 2 drives en rekke komponenter på EXEC 162F av drivremmer. Dette gjelder blant annet drift av halerotor, kjølevannspumpe og kjøleviften.

Etter havariet ble helikopteret solgt for gjenoppbygging med turbinmotor og eventuelle erfaringer med videre drift av motorinstallasjonen eksisterer følgelig ikke.

Havarikommisjonen har fått kjennskap til at noen brukere av helikoptertypen har opplevd kjølevannlekkasje fra drivakselen til vannpumpen. Lekkasjen kan stoppes med bytte av en o-ring.

Med bakgrunn i undersøkelsen skrev SHT et brev til RotorWay International og opplyste om de funn som var gjort. I den sammenheng ble også RotorWay International oppfordret til å advare brukere av helikopteret om problemer med forurensning av drivremmer. I svarbrevet ble det bekreftet at kjølevæske på drivremmene kunne føre til det nevnte problemet med driften av halerotoren. Det ble derimot trukket i tvil om en så alvorlig lekkasje fra drivakselen til vannpumpen kunne oppstå uten forvarsel. En eventuell advarsel til brukere av helikopteret ble ikke kommentert.

Fra RotorWay EXEC 162F Flight Manual siteres:

“Section 4. Emergency Procedures

A. Engine failure General:

- 1. A change in noise level, a right yaw and low oil pressure may be the first indication of an engine failure.*

J. Tail rotor failure during hover:

- 1. Failure is usually indicated by a left yaw which can not be stopped by applying right pedal*
- 2. Immediately close the throttle and perform a hovering power off landing.*
- 3. Keep the ship level with cyclic and increase the collective just before touchdown to cushion landing.*

K. Tail rotor failure during forward flight:

- 1. Failure is usually indicated by a right yaw which can not be corrected by applying left pedal*
- 2. Immediately enter a shallow descent into the wind*
- 3. Adjust the collective and the throttle to extend the glide if sideslip is not excessive and the aircraft does not tend to spiral. Cyclic and collective are used to limit sideslip angle.*
- 4. Select landing site and perform a run-on landing using throttle to maintain heading.”*

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

SHT mener at fartøysjefen utviste godt flygerskjønn da han snudde for å gå tilbake mot Hovden. Terrenget langs den planlagte ruten hadde få egnede nødlandingsplasser. På veg mot Hovden fantes derimot flere nødlandingsplasser på begge sider av Voldsfjorden. Fartøysjefen innså i tide at han ikke hadde nok høyde til å krysse fjorden og valgte å lande på et jorde. At nødlandingen ikke ble perfekt, kan tilskrives de hindringene som ble oppdaget på nødlandingsplassen. Hindringene gjorde at det ikke var mulig å gjennomføre en "run-on" landing.

SHT mener at fartøysjefens beskrivelser og funn gjort etter havariet peker mot at det har oppstått en kjølevæskelekkasje i motorrommet. Lukten av kjølevæske i cockpit kan forklares med at varmluft til cockpit ledes inn fra motorrommet. Funn av kjølevæske og spor etter inntørkede dråper viser at det på et tidspunkt har blitt spredd kjølevæske over store deler av motorrommet. Kjølevæske som inneholder Glycol har smørende egenskaper og vil kunne danne en film som reduserer friksjonen mellom remmer og drivhjul. SHT mener kjølevæskelekkasjen på et tidspunkt ble tilstrekkelig til at drivremmene til kjøleviften eller eventuelt kjølevannspumpen begynte å glippe. Dette fører til redusert kjøling av motoren, økt kjølevannstemperatur, økt oljetemperatur og i neste omgang synkende oljetrykk. Lyden som oppstår når en drivrem glipper kan forveksles med lyden fra et lager som er i ferd med å havarere.

Da fartøysjefen initierte en venstresving sank mest sannsynlig helikopterets hastighet samtidig som belastningen på hovedrotoren økte. Belastningen på halerotoren økte i takt med belastningene på hovedrotor og på grunn av halefinnens reduserte retningsstabiliserende virkning ved avtagende hastighet. Da fartøysjefen skulle rette opp helikopteret ved utgangen av svingen nådde belastningen en kritisk grense hvor også drivremmene for halerotoren begynte å slure. På grunn av hovedrotorens rotasjonsretning med klokka (sett ovenfra) fortsatte helikopteret så å svinge ukontrollert til venstre. Stadig tilførsel av kjølevæske gjorde at drivremmene til halerotoren fortsatte å glippe når halerotoren ble belastet. For å kontrollere helikopteret ble det følgelig nødvendig å autorotere helikopteret hele veien ned til landing.

SHT mener at det er mest sannsynlig at kjølevannslekkasjen kom fra drivakselen fra vannpumpen. En lekkasje fra det området kan lett spres til drivremmene for kjøleviften, vannpumpen og halerotoren.

SHT har lest igjennom deler av produsentens byggebeskrivelse og vedlikeholdsunderlag og søkt informasjon fra produsentens nettsted uten å finne advarsler mot, eller omtale av virkning av kjølevæskesøl i motorrommet. Foruten generelle advarsler om å holde drivremmene rene og med riktig stramming, er ikke problemstillingen omtalt. SHT mener at en motorinstallasjon kan forventes å få utilsiktet olje- eller kjølevannslekkasje. Drivsystemet for sikkerhetskritiske komponenter som halerotor må kunne tolerere slike lekkasjer uten at helikopteret blir ukontrollerbart. Problemstillingen synes ikke å være tilstrekkelig belyst av RotorWay International. Som et minimum mener SHT at produsenten må advare brukere av helikopteret mot faren ved olje og kjølevæskesøl i motorrommet og opplyse om mulige konsekvenser.

SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen har sannsynliggjort at årsaken til sluring i remmene som driver halerotoren var kjølevannslekkasje i motorrommet. Dette medførte alvorlige kontrollproblemer for helikopteret. SHT tilrår at Luftfartstilsynet advarer norske amatørbyggere om problemet. (SL tilråding nr. 26/2006)

Undersøkelsen har sannsynliggjort at årsaken til sluring i remmene som driver halerotoren var kjølevannslekkasje i motorrommet. Dette medførte alvorlige kontrollproblemer for helikopteret. Problemstillingen er ikke tilstrekkelig belyst av helikopterprodusenten og SHT tilrår at RotorWay International informerer alle kjente operatører av helikoptertypen om hvilke sikkerhetsproblemer som er forbundet med den aktuelle remdriften. (SL tilråding nr. 27/2006)