

RAPPORT

SL 2011/38



RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE PÅ KJELLER FLYPLASS 8. JANUAR 2010 MED APEX AIRCRAFT CAP 10C, LN-KAP

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: 18.11.2011
SL Rapport: 2011/38

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 + 1 time) hvis ikke annet er angitt.

Luftfartøy:

- Type og reg.: Apex Aircraft CAP 10C, LN-KAP
- Produksjonsår: 1981
- Motor: Textron Lycoming AEIO-360-B2F

Operatør:

Nedre Romerike flyklubb

Dato og tidspunkt:

Fredag 8. januar 2010 ca. kl. 1205

Hendelsessted:

6 NM sør-sørøst fra Kjeller flyplass (ENKJ) i ca. 4 700 ft

ATS luftrom:

Oslo TMA, kontrollert luftrom klasse C

Type hendelse:

Alvorlig luftfartshendelse, motorhavari

Type flyging:

Privat (klubb), instruktør standardiseringstur

Værforhold:

METAR Gardermoen (ENGM) kl. 1120:
36002KT CAVOK M21/M23 Q1029 NOSIG
Temperatur på Kjeller: -28 °C

Lysforhold:

Dagslys

Flygeforhold:

VMC

Reiseplan:

Ingen

Antall om bord:

2 (fartøysjef og elev)

Personskader:

Ingen

Skader på luftfartøy:

Motor havarert, for øvrig ingen skader på flyet

Andre skader:

Ingen

Fartøysjef:

- Kjønn og alder: Mann, 48 år
- Sertifikat: CPL (A) med instruktørrettigheter
- Flygererfaring: Totalt 5 964 timer hvorav 61 timer siste 90 dager. Erfaring på aktuell type: 35 timer hvorav 1 time siste 90 dager.

Instruktørrelev:

- Kjønn og alder: Mann, 54 år
- Sertifikat: PPL (A) med instruktørrettigheter
- Flygererfaring: Totalt 1 960 timer hvorav 6 timer siste 90 dager. Erfaring på aktuell type: 325 timer hvorav 6 timer siste 90 dager.

Informasjonskilder: "Rapportering av ulykker og hendelser i sivil luftfart" (NF-2007) fra fartøysjef, og SHTs egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

Formålet med turen var årlig periodisk trening/standardisering i akrobatikkflyging. Om bord var det to erfarne flygere/instruktører. Flygerne var utstyrt med fallskjerm. Før standardiseringsturen startet, gikk de gjennom flyturens innhold og fordelte rollene seg i mellom som henholdsvis fartøysjef og instruktørelev.

Flyet var parkert i en kald hangar med motorvarmer tilkoblet og pledd over motordekslet. Etter at daglig inspeksjon (DI) var utført, ble LN-KAP trukket ut av hangaren og parkert på oppstillingsplassen. Flygerne satte seg i flyet og gjorde "before start" sjekklisten. Motoren startet på første forsøk og etter gjennomgang av oppstartssjekklisten, ble flyet takset til venteposisjon for rullebane 30.

I henhold til flyets håndbok og klubbens prosedyrer, skal ikke motorprøven påbegynnes før det er utslag på oljetemperaturviseren. Grunnet streng kulde (ca. $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$) var det nødvendig med noe lengre bakkekjøring enn normalt for å få en indikasjon på at oljetemperaturen steg. Etter at flygerne så utslag på viseren, ble motorprøven utført med et turtall på mellom 1 000 og 2 000 RPM. Temperaturviseren kom etter hvert inn i det grønne feltet på måleren (ca. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$), noe som er et krav før avgangen kan begynne.

Avgangen forløp som normalt kl. 1150 og kursen ble satt mot treningsområdet i sørenden av Øyeren, ca. 10 minutters flyging/20 NM fra Kjeller. På hendelsestidspunktet var VFR flyging i området mellom Kjeller og treningsområdet normalt begrenset oppad til 2 500 ft. Flygerne kontaktet Oslo kontrollsentral og fikk klarering til å operere fritt i høyder opp til 5 000 ft.

Før øvelsene startet ble "before aerobatics" sjekkene gjennomgått. På forhånd hadde flygerne blitt enige om at de skulle fly annenhver øvelse og gi hverandre feedback på utførelsen av de forskjellige øvelsene. Den første akrobatikkøvelsen som skulle flys var en loop. Instruktøreleven fløy den første loopen for så å gi kontrollene til fartøysjefen. Etter at fartøysjefen hadde utført sin loop fikk instruktøreleven kontrollene tilbake og neste øvelse var en "four-point roll". I denne øvelsen rolles flyet rundt lengdeaksen og hver 90 grader markeres med en kort stans i rollbevegelsen. Det vil si at etter 180 grader roll ligger flyet opp ned, og for å holde høyden mens rollbevegelsen er stanset opp, må flygeren skyve på stikka og fly og flygere blir utsatt for en negativ g-belastning på -1G.

Like etter at instruktøreleven hadde fullført rollen i en høyde av 4 700 ft, kom varsellys for lavt oljetrykk på. Fartøysjefen sjekket oljetrykkmåleren og viseren indikerte null oljetrykk. Motorkraften var satt til ca. 80 % (2 500 RPM). Med instruktøreleven på kontrollene ble kursen umiddelbart satt tilbake mot Kjeller. Han informerte Oslo kontrollsentral om situasjonen og at de ville returnere til Kjeller. Oslo kontrollsentral ga flygerne tillatelse til å holde høyden på 4 700 ft eller eventuelt stige dersom ønskelig.

Flygerne vurderte situasjonen fortløpende og de bestemte seg for å følge land langs vestsiden av Øyeren på vei tilbake til Kjeller. Det finnes mange åpne områder/jorder langs valgt trase som ville være egnet for nødlanding dersom motoren stanset før de nådde fram til flyplassen. Instruktøreleven fortsatte å føre flyet mens fartøysjefen fulgte med på instrumentene og samtidig hadde fokus på nødlandingsplasser underveis. Etter noen minutter merket de at turtallet avtok noe, og for å holde ønsket turtall måtte de gi på litt mere motorkraft. Fartøysjefen kommenterte at "nå smører det

dårlig”. Like etterpå ristet det kraftig i flyet og motoren stanset. Propellen ble stående fastlåst på tvers. LN-KAP var da ca. 6 NM fra Kjeller i 4 700 ft høyde.

Instruktøreleven senket nesestillingen på flyet for å holde beste glidehastighet på 140 km/t. Flygerne var usikre på om de hadde tilstrekkelig høyde til å nå Kjeller og hadde øket fokus på alternative nødlandingsplasser. De bestemte seg for å fortsette mot ca. 2 NM finale for rullebane 30 hvor de skulle vurdere om det var mulig å nå fram til flyplassen. Dersom de ikke var helt sikre på å nå fram, var planen å svinge tilbake mot høyre for å gjøre en utlanding på et av jordene øst av Lillestrøm (Svellet).

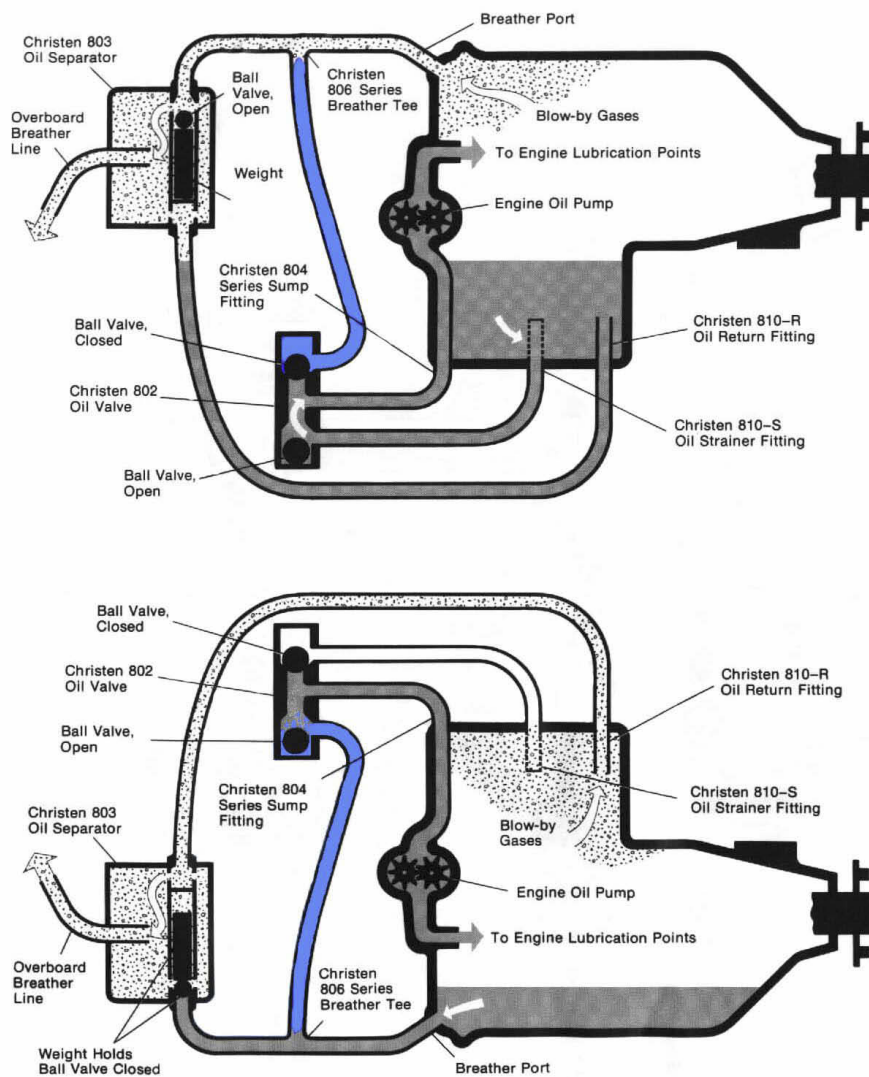
Etter hvert som de nærmet seg finalen, følte flygerne at de hadde nok høyde til å nå fram, og på 2 NM finale bestemte de seg for å fortsette mot flyplassen. De satte ett knepp flaps og på kort finale lå de noe høyt i forhold til ønsket glidebane. Instruktøreleven sidegled flyet for å korrigere høyden og LN-KAP ble landet på den første tredelen av rullebane 30 kl. 1220.

Etter landing varslet instruktøreleven Oslo kontrollsentral om at de hadde landet trygt på Kjeller flyplass. Med hjelp fra personer som var i nærheten ble flyet trukket klar av rullebanen og parkert i hangaren. I denne prosessen merket fartøysjefen at han var veldig kald på bena. Han reflekterte over at valgt fottøy for denne dagen kunne ha blitt en utfordring dersom de hadde måttet gjøre en utlanding med et påfølgende lengre opphold utendørs i den strenge kulden.

Fartøysjefen varslet SHT om hendelsen kl. 1245. Han forklarte at det ikke var noen synlige skader eller lekkasjer utvendig på LN-KAP. SHT kontaktet assisterende skolesjef for Nedre Romerike flyklubb og det ble bestemt at flyet skulle stå urørt i hangaren inntil havarikommisjonen fikk undersøkt flyet.

For at fly skal være godt egnet til akrobatikkflyging må det ha drivstoff- og motoroljesystem som fungerer ved negativ g-belastning (flyging på ryggen). På LN-KAP er det installert et “Christen 801 system” for motoroljen (se figur 1). Firetakts stempelmotorer vil lekke luft forbi stemplene, og disse forbrenningsgassene må ventileres ut av veivhuset (breather). På “Christen 801 systemet” er det installert to ventiler som ved hjelp av stålkuler kobler om systemet avhengig av g-belastninger. Konstruksjonen gjør at oljesystemet og veivhusventilasjonen delvis bytter funksjon avhengig av om flyet er utsatt for positiv eller negativ g-belastning.

Under normal flyging suger trykkoljepumpen olje gjennom slanger fra motorens oljesump via oljeventilen “Christen 802”. Den nedre stålkulen i ventilen ligger nede og tillater dette, samtidig som den øvre stålkulen også ligger nede og hindrer lufttilførsel (falsk luft) via den blå slangen. Oljedamp og overskuddsluft går ut av veivhuset via en slange fra “Breather Port” over til en oljeutskiller (Christen 803). Fra oljeutskilleren går overskuddsluften ut i fri luft og oljen tilbake til motorens oljesump. En kuleventil med et tilknyttet lodd (weight) i oljeutskilleren sørger for dette.



Figur 1: Skjematisk fremstilling av "Christen 801 inverted oil system". Blå farge indikerer is og vann. Flyet er opp ned på den nederste figuren.

Hvis flyet utsettes for negativ g-belastning eller flyr på ryggen, vil de to stålkulene i oljeventilen flytte seg og situasjonen blir som på den nedre tegningen på figur 1. Motoroljen samler seg da i det som kan omtales som toppen av veivhuset og stålkulene i oljeventilen "Christen 802" tillater at trykkoljepumpen suger olje via den opprinnelige "Breather Port". Den øvre stålkulen i oljeventilen og stålkulen i oljeutskilleren stenger slik at trykkoljepumpen ikke suger falsk luft. Motoren vil ventilere oljedamp via oljesumpen og oljeutskilleren. Når systemet virker på denne måten vil imidlertid ikke oljeutskilleren kunne returnere olje tilbake til motoren.

Det var svært kaldt og flyet sto i kald hangar hele helgen etter hendelsen. Da havarikommisjonen undersøkte motorinstallasjonen påfølgende mandag, ble det konstatert at slangen merket blå på figur 1 var helt blokkert av is. Det ble også konstatert at stålkulene i oljeventilen "Christen 802" ikke beveget seg da den ble ristet. Slangen og ventilen ble derfor tatt inn i et varmt verksted. Etter hvert kom det betydelige mengder vann og is ut av slangen, noe som tydet på at slangen hadde vært helt full av vann. Tilsvarende kom det vann og is ut av oljeventilen og stålkulene lot seg etter hvert bevege.



Figur 2: Is og vann drenert fra "blå" slange.



Figur 3: Is, vann og olje drenert fra oljeventil.

I reisedagboken anføres g-belastninger som flyet har blitt utsatt for i løpet av flyturen. De to siste turene fløyet før hendelsen inntraff, var 23. desember 2009 og 1. januar 2010. Flyturene varte i henholdsvis 20 og 10 minutter og $-0,06G$ var den laveste registrerte g-belastningen på turene.

Temperaturen nevnte datoer var ca. -10 °C ved bakkenivå og den varierte mellom -10 °C og -15 °C fra bakkenivå og opp til 5 000 ft høyde. På hendelsesdatoen var temperaturen -14 °C i 5 000 ft høyde.

Tre uker etter hendelsen utga SHT en foreløpig rapport. "Christen 801 series Inverted Oil System" er produsert i USA og SHT sendte derfor den foreløpige rapporten også til den amerikanske havarikommisjonen NTSB (National Transportation Safety Board). SHT ønsket informasjon om det var registrert lignende hendelser med ising i dette systemet. Akkredidert representant fra NTSB kunne ikke finne noen registrerte tilfeller med feilfunksjonering i "inverted oil systemet" fra Christen. Han kontaktet videre ICAS (International Counsel of Air Shows) og ba om tilbakemelding fra medlemmene hvorvidt det var noen som kjente til lignende isingsproblemer med systemet.

Ett av medlemmene fortalte at han hadde opplevd noe nær beslektet i 1978. Bakketemperatur for aktuell dag var ca. -34 °C . Etter å ha utført en akrobatikkøvelse med negativ g-belastning, gikk propellerpakningen i stykker med det resultat at motoren pumpet all oljen ut og over frontvinduet. Sannsynligvis var det isdannelse i veivhusventilasjonen som førte til en blokkering av ventilasjonen. Når trykket blir for stort vil propellerpakningen bli skadet.

Nedre Romerike flyklubb har etter hendelsen endret rutinene vedrørende vinteroperasjoner for å forhindre gjentakelse av ising i systemet på LN-KAP. Når flyet står parkert i hangar og temperaturen er lavere enn -10 °C , skal det i tillegg til motorvarmer benyttes oppvarming av motorrom. En temperaturmåler lokalisert i motorrommet ved det inverterte oljesystemet, skal benyttes for å bekrefte at temperaturen er over null grader. Under disse forutsetningene tillates det at LN-KAP kan opereres ned til -15 °C utetemperatur ved bakkenivå.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Forbrenningsgasser vil alltid inneholde vanndamp og dette vil i kaldt vær kondensere i slangen på vei mot oljeutskilleren. Siden slangen merket blå på figur 1 er koblet til via en t-kobling som peker nedover, vil noe av dette vannet kunne renne ned i slangen. Så lenge flyet ikke utsettes for negativ g-belastning, vil stålkulen i oljeventilen "Christen 802" forbli stengt og slangen fylles opp. I det kalde været frøs dette til is. Havarikommisjonen mener at dette skjedde under de to flygingene forut for hendelsen, og at den marginale negative g-belastningen (-0,06) ikke var nok til eventuelt å tømme slangen. Også den lange varmkjøringen og flygingen fram til "four-point rollen" var med på å fylle vann i slangen. Da flyet så lå på ryggen, stengte den nedre stålkulen i oljeventilen (øvre når flyet flyr opp-ned) som normalt fordi den delen av oljeventilen ble holdt varm av motoroljen. Det er mulig at også den andre stålkulen i oljeventilen flyttet seg som forutsatt, men siden slangen var blokkert av is kunne ikke trykkoljepumpen suge olje. Dette skapte et undertrykk i oljeventilen som hindret den nedre stålkulen å falle på plass også etter at "four-point rollen" var avsluttet. Det er derfor en teoretisk mulighet for at situasjonen kunne ha normalisert seg igjen hvis motoren hadde blitt stoppet i luften, og så startet igjen etter at stålkulen hadde falt ned. Etter at oljetilførselen til trykkoljepumpen ble blokkert var det bare et tidsspørsmål før lagrene i motoren ble ødelagt og motoren stoppet helt. Havarikommisjonen ser at problemet med fylling av vann i "blå" slange vil kunne forsvinne hvis t-koblingen snus slik at den peker oppover. Kondensert vann vil da fortsette videre mot oljeutskilleren og ventileres over bord.

Utfallet av denne hendelsen kunne naturlig nok vært ganske annerledes dersom flygerne hadde måttet foreta en utlandning eksempelvis på et jorde. Ved utlandinger er det mer sannsynlig at både fly og de som befinner seg om bord kan bli skadet som følge av at flyet tipper over eller brått stopper opp på grunn av underlagets beskaffenhet. SHT vil fremheve flygernes håndtering av situasjonen de plutselig befant seg i. Det at de beholdt høyden og umiddelbart satte kursen tilbake mot nærmeste rullebane var avgjørende for utfallet av hendelsen. SHT mener at flygerne utviste godt flygerskjønn i en presset situasjon.

Nedre Romerikes flyklubbs operasjonelle endringer for bruk av LN-KAP, er etter SHTs oppfatning gode tiltak for å forebygge at tilsvarende hendelse skjer igjen. Hendelsen er for øvrig en påminnelse om viktigheten av å kle seg etter forholdene.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 18. november 2011