



Havarikommissionen
Accident Investigation Board Denmark

REDEGØRELSE

Alvorlig hændelse

25-10-2015

med

CESSNA 177RG

OY-BIL



Visse rapportdata er genereret via EU-kommissionens fælles database

FORORD

Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (Havarikommissionen) er en uafhængig statslig organisation der har til formål at undersøge havarier, ulykker og hændelser inden for luftfart og jernbane.

Havarikommissionen undersøger flyvehavarier og alvorlige flyvehændelser med henblik på at forebygge sådanne. Undersøgelserne omfatter civile luftfartøjer over eller på dansk territorium samt uden for dansk territorium, hvor dansk registrerede civile luftfartøjer er involveret, med mindre det med fremmed stat er aftalt at denne foretager undersøgelsen.

I overensstemmelse med lov om luftfart afspejler denne redegørelse Havarikommissionens tekniske og operative vurdering af det indtrufnes omstændigheder, dets årsager og konsekvenser.

Undersøgelserne har alene et flyvesikkerhedsmæssigt formål og tager ikke sigte på at placere skyld eller ansvar. Derfor kan enhver brug af denne redegørelse til andre formål end at forebygge fremtidige flyvehavarier og alvorlige flyvehændelser føre til fejlagtige eller misvisende fortolkninger.

Eftertryk med kildeangivelse må offentliggøres uden særskilt tilladelse.

INDHOLDSFORTEGNELSE

SYNOPSIS	4
FAKTUELLE OPLYSNINGER	5
Flyvningens forløb	5
Tilskadekomst af personer	6
Skader på flyet.....	6
Andre skader	7
Oplysninger om personel	7
Generelt.....	7
Oplysninger om flyet.....	7
Generelt.....	7
Vedligeholdelse og luftdygtighed	7
Understels system	8
Elektrisk system	9
Global Navigation Satellite System (GNSS) modtager	10
Nødcheckliste.....	11
Meteorologiske oplysninger	11
Terminal Aerodrome Forecast (TAF)	11
Meteorological Terminal Aviation Routine Weather Report (METAR)	11
Tekniske undersøgelser	12
Test af understellet	12
Operative undersøgelser	12
ANALYSE.....	13
KONKLUSION	14

REDEGØRELSE

Generelt

HCLJ sagsnummer: HCLJ510-2015-297
UTC dato: 25-10-2015
UTC tid: 11:15
Begivenhed: Serious incident
Sted: Københavns Lufthavn, Roskilde (EKRK)
Personskade: None

Fly

Registrering: OY-BIL
Flytype: CESSNA 177RG
Flyveregler: Controlled VFR
Operationstype: General Aviation Pleasure Cross-country
Flyvefase: Landing
Flykategori: Fixed wing Airplane
Sidste afgangssted: Denmark EKRK (RKE): Kobenhavn/Roskilde
Planlagt landingssted: Denmark EKRS: Ringsted
Skade på fly: Minor

SYNOPSIS

Notifikation

Alle tidsangivelser er UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om den alvorlige hændelse d. 25-10-2015 kl. 11:17 fra Midt- og Vestsjællands Politi.

Havarikommissionen notificerede the European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE), the National Transportation Safety Board (NTSB) USA og Trafik- og Byggestyrelsen (TBST) om den alvorlige hændelse d. 26-10-2015.

FAKTUELLE OPLYSNINGER

Flyvningens forløb

Havariet indtraf under en privatflyvning fra Københavns Lufthavn, Roskilde (EKRK) til Ringsted Flyveplads (EKRS).

Inden start inspicerede piloten flyet og konstaterede, at alle sikringer (circuit breakers) var inde, samt at alle lys i flyet virkede, herunder det grønne indikationslys for understellet i udfældet låst position.

Ved denne inspektion var piloten ikke opmærksom på, at alle kontakter på det nederste instrumentpanel var slået til og ikke fra, inden han slog hovedkontakten til for at inspicere flyets lys.

Efter motorstart, taxi til bane i brug, opvarmning og motortest, startede piloten mod EKRS og valgte understellet til indfældet position, hvorefter det gule indikationslys for indfældet understel tændte.

Flyvningen til EKRS forløb, uden at piloten observerede nogen fejlindikationer, men da han valgte understellet til udfældet position, tændte det grønne indikationslys for udfældet understel ikke.

Piloten ind- og udfældede understellet, men fik stadig ikke et grønt indikationslys for et udfældet understel.

Samtidigt med at piloten ind- og udfældede understellet lød en advarselstone fra flyets Global Navigation Satellite System (GNSS) modtager. Piloten aktiverede "MSG" (Message/besked) funktionen på GNSS modtageren, hvorefter advarselstonen stoppede og teksten "Low voltage" blev præsenteret på GNSS panelet.

Derefter observerede piloten, at flyets amperemeterindikator "*viste helt til venstre*" mod "DIS" (Discharge/aflader).

Piloten valgte at returnere til EKRK, fordi - der i modsætning til EKRS - var bemanning og beredskab.

Piloten og flyvelederen i Roskilde kontroltårn aftalte, at piloten skulle overflyve banen på EKRK, for at flyvelederen visuelt kunne inspicere positionen af understellet. Overflyvningen viste, at hovedunderstellet var udfældet, men at næseunderstellet kun var delvist udfældet.

Piloten udførte proceduren for "LANDING GEAR MALFUNCTION" i nødchecklisten, stadig uden at få et grønt indikationslys for et udfældet understel. Under proceduren fik piloten en indikation for "Low voltage" og afladning af batteriet.

For at undgå at miste radiokontakten med kontrollårnet - som følge af lavt spændingsniveau i flyets elektriske system - besluttede piloten at starte en indflyvning til bane 29.

Da flyet var på kort finale, bekræftede flyvelederen i kontrollårnet, at hovedunderstellet var i udfældet position, og piloten landede flyet på hovedhjulene og holdt næsehjulet af banen så længe, som det var muligt, samtidigt med at han trak gashåndtaget til tomgang.

Da piloten ikke længere kunne holde flyets næse fri af banen ramte næsehjulet, propeltipperne og undersiden af flyets næsestruktur banen, og motoren stoppede.

Flyet fortsatte et kort stykke og stoppede på banen ca. ud for taxivej B4.

Piloten slukkede for hovedafbryderen og forlod flyet.

Havariet indtraf i dagslys og under visuelle vejrforhold (VMC).

Tilskadekomst af personer

<i>Tilskadekomst</i>	<i>Besætning</i>	<i>Passagerer</i>	<i>Andre</i>
Omkomne			
Alvorlig			
Ingen	1		

Skader på flyet

Flyet blev lettere beskadiget under hændelsesforløbet.

Under hændelsesforløbet opstod der skader på flyets propeltipper, udstødningssystem, cowlfap og dørene til næsehjulsbrønden.



Andre skader

Ingen.

Oplysninger om personel

Generelt

Piloten var i besiddelse af et European Union (EU) Private Pilot License ((PPL) (A)) udstedt af Trafikstyrelsen d. 22-01-2015. Dette PPL var udstedt på baggrund af et tidligere udstedt PPL, udstedt d. 23-6-2005.

Pilotens certifikatrettighed (Single Engine Piston (land)) var gyldig indtil d. 31-03-2016.

Pilotens helbredsgodkendelse, klasse 2, var gyldig indtil d. 05-03-2016.

Flyveerfaring

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Antal timer, alle typer	0	4	285
Antal timer, denne klasse	0	4	285
Antal timer, denne type	0	4	40
Antal landinger	0	4	547

Oplysninger om flyet

Generelt

Flyet var fremstillet i 1974 af Reims Aviation i Frankrig som F 177 RG "Reims Cessna Cardinal" med serienummer: 0122.

Motoren var fremstillet af Lycoming i USA med typebetegnelsen IO-360-A1B6D.

Vedligeholdelse og luftdygtighed

Det seneste årlige eftersyn var udført d. 17-03-2015.

Det seneste eftersyn (50 timer) var udført d. 06-10-2015 ved 5352 timer.

Flyet havde ikke fløjet i perioden mellem seneste eftersyn og tidspunktet for den alvorlige hændelse.

Flyets luftdygtighedseftersynsbevis var gyldigt indtil d. 09-10-2016.

Understels system

Det optrækkelige understel blev ind- og udfældet af en hydraulisk aktuator. Trykket til aktuatoren blev leveret af en elektrisk drevet hydraulisk pumpe.

En overcenteringsmekanisme låste næseunderstellet i henholdsvis ind- og udfældet position.

Dørene til næseunderstelsbrønden var mekanisk forbundet til næseunderstellet.

Næseunderstellet blev udfældet fremad i flyveretningen.

Hovedunderstellet var låst i udfældet position af en mekanisk overcenteringsmekanisme, og i indfældet position ved hjælp af et hydrauliktryk.

Hovedunderstellet blev udfældet fremad i flyveretningen.

Understellet blev opereret via et understelshåndtag der havde to positioner:

- ”Up” (indfældet)
- ”Down” (udfældet)

Fra begge positioner var det nødvendigt at trække ud i håndtaget, før man kunne flytte håndtaget til den anden position.

Hvis håndtaget blev flyttet, ville et hydrauliktryk i systemet flytte understellet til den valgte position, hvorefter understellet blev låst mekanisk/og eller hydraulisk i den valgte position.

Der var installeret to indikationslys, som var placeret til venstre for understelshåndtaget på det nederste instrumentpanel:

- Et gult indikationslys for låst understel i indfældet position
- Et grønt indikationslys for låst understel i udfældet position



Indikationslys og understelshåndtag

I tilfælde af svigt i det elektriske/hydrauliske system var der installeret en håndpumpe til manuel nødudfældning af understellet.

Håndpumpen var installeret i gulvet mellem de forreste to sæder og beskyttet af en plastikkappe, hvorpå proceduren for manuel udfældning af understellet var beskrevet.



Plastikkappe



Håndpumpe

Elektrisk system

Flyets elektriske system bestod af en motordrevet generator og et batteri.

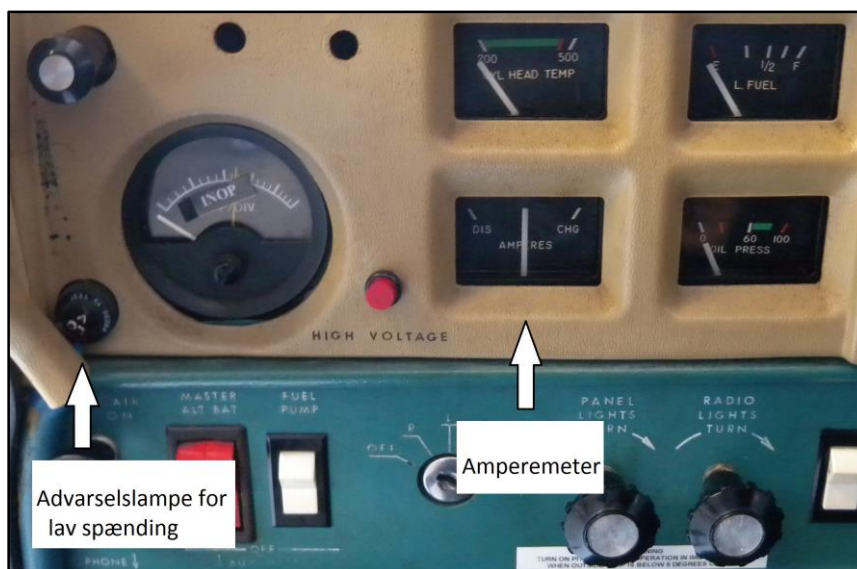
Ved normal drift leverede generatoren strøm til de elektriske komponenter og til batteriet.

Batteriet fungerede som alternativ strømkilde, hvis der opstod en fejl i generatorsystemet.

Strøm til at drive den elektriske understels-hydraulikpumpe blev leveret gennem flyets "Primary Bus" via en 30 ampere sikring.

Et amperemeter var installeret for at indikere generatorens aktuelle ladning på batteriet, eller strømforbruget fra batteriet til flyets elektriske forbrugere, hvis generatoren ikke leverede tilstrækkelig strøm til at dække forbruget.

En advarselsslampe for lav spænding ("LO V") var installeret i nederste venstre hjørne af instrumentpanelet.



Placering af advarselampe for lav spænding og amperemeter

Global Navigation Satellite System (GNSS) modtager

Der var monteret en GNSS modtager i flyet.

GNSS modtageren afgav en advarselstone under forskellige omstændigheder, herunder hvis spændingsniveauet faldt under et vist niveau. Ved tryk på knappen ”MSG” (Message/besked) slukkede advarselstone og årsagen til advarselstone fremkom i modtagerens panel som tekst; eksempelvis ”Low Voltage”.

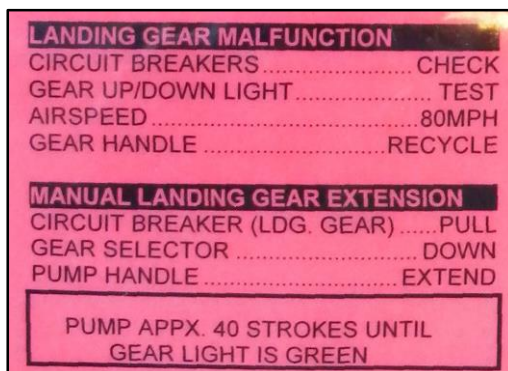


GNSS modtager

Nødcheckliste

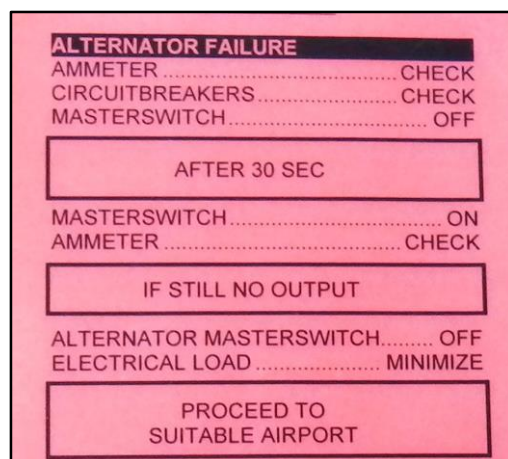
På flyets nødcheckliste var der blandt andet beskrevet to procedurer, der omhandlede understellet.

Den ene procedure omhandlede fejlsøgning ved problemer i forbindelse med operation af understellet (LANDING GEAR MALFUNCTION), mens den anden procedure omhandlede manuel udfældning af understellet (MANUAL LANDING GEAR EXTENSION):



Udsnit af nødchecklisten

Derudover fandtes på nødchecklisten en procedure for generatorfejl (ALTERNATOR FAILURE):



Udsnit af nødchecklisten

Meteorologiske oplysninger

Terminal Aerodrome Forecast (TAF)

ekrk 251102z 2512/2521 28015kt 9999 sct030=

Meteorological Terminal Aviation Routine Weather Report (METAR)

ekrk 251050z 29018kt 9999 few022 sct060 11/06 q1018=

Tekniske undersøgelser

Sikringen til flyets generator (60 ampere) blev efter flyvningen fundet i ”frakoblet” (ude) position.

Test af understellet

Ind- og udfældning af flyets understel blev efter den alvorlige hændelse testet - med flyet løftet fri af gulvet ved hjælp af donkrafte.

Der var ikke foretaget ladning af flyets batteri i perioden mellem den alvorlige hændelse og testen.

Understellet kunne opereres jf. den normale procedure ved at flytte håndtaget fra indfældet (oppe) til udfældet (nede) og vice versa - via flyets elektriske system og hydraulikpumpen.

Under testen var advarselslampen for lav spænding (”LO V”) tændt.

Operative undersøgelser

Piloten blev omskølet til C177RG i 2006 og havde siden fløjet mere end 25 timer på typen.

I perioden fra d. 01-01-2014 og indtil tidspunktet for den alvorlige hændelse havde piloten fløjet totalt ca. 25 timer, hvoraf ca. 6 timer var fløjet på typen Socata TB20 (der også havde optrækkeligt understel) og ca. 13 timer var fløjet på C177RG.

Under flyvningen, hvor den alvorlige hændelse indtraf, var piloten ikke opmærksom på, at der fandtes en nødprocedure for manuel udfældning af understellet på C177RG.

Piloten forklarede, at proceduren til nødudfældning af understellet på TB20 var et ”frit fald” system, men et sådant var ikke installeret på C177RG.

Da piloten havde udført punkterne på nødchecklisten for ”LANDING GEAR MALFUNCTION” og der ikke var en direkte henvisning herfra til andre procedurer på nødchecklisten, understøttede det piloten i sin overbevisning om, at der ikke fandtes en procedure for nødudfældning af understellet.

De advarsler og indikationer piloten fik vedrørende det elektriske system samt hensynet til den øvrige flytrafik omkring EKRR - der blev reguleret for at give OY-BIL prioritet - var ifølge piloten medvirkende til, at han besluttede at lande umiddelbart efter overflyvningen, hvor flyvelederen inspicerede understellet.

ANALYSE

Piloten var behørigt certificeret og havde en gyldig helbredsgodkendelse.

Flyet var behørigt vedligeholdt og havde et gyldigt luftdygtighedseftersynsbevis.

Vejret havde ingen indflydelse på den alvorlige hændelse.

Det er Havarikommissionens vurdering, at der i tidsrummet fra flyet var startet i EKRRK og indtil - eller i forbindelse med - at piloten første gang forsøgte at udfælde understellet ved EKRS, opstod en fejl i – eller en overbelastning af - flyets elektriske system, der bevirkede, at flyets generator koblede ud.

Strøm til flyets elektriske system blev derefter udelukkende leveret af flyets batteri, der kontinuerligt mistede kapacitet som følge af afladning.

Dette blev indikeret på amperemeteret ved visningen ”DIS”.

Batteriets kapacitet var ikke tilstrækkelig til, at den elektriske hydraulikpumpe kunne levere et tryk til at udfælde næseunderstellet, der var højere end det tryk der aerodynamisk påvirkede næseunderstellet i modsat retning.

Den elektrisk drevne hydraulikpumpe medførte ved brug et midlertidigt spændingsfald i flyets elektriske system, der var stort nok til at GNSS modtagerens indbyggede advarselssystem for lav spænding (”Low voltage”) blev aktiveret.

Placeringen af flyets advarselsslampe for lav spænding (”LO V”) i nederste vestre hjørne af instrument panelet var efter Havarikommissionens opfattelse ikke optimal, hvilket kan have været medvirkende til, at piloten ikke observerede om lampen var tændt på noget tidspunkt under flyvningen.

Havarikommissionen anser pilotens brug af nødprocedurer som værende ikke optimal, eftersom hverken proceduren for generatorfejl eller for manuel udfældning af understellet blev forsøgt anvendt.

To forhold kan efter Havarikommissionens opfattelse have påvirket pilotens kognitive kapacitet og derigennem pilotens brug af nødchecklister:

- Et oplevet tidspres (opfattet forhøjet stressniveau), som følge af pilotens ønske om at lande mens batteriet havde tilstrækkelig kapacitet til at forsyne flyets radio og et hensyn til ikke at forstyrre den øvrige flytrafik på EKRRK mere end højst nødvendigt
- Et ikke optimalt systemkendskab på C177RG, der kom til udtryk i en sammenblanding af understelssystemerne på henholdsvis C177RG og TB20

KONKLUSION

En sandsynlig utilsigtet frakobling af flyets generator medførte en systemkonfiguration, hvor flyets batteri var den eneste tilkoblede strømkilde til flyets elektriske system.

Da piloten valgte at udfælde understellet, var spændingsniveauet for lavt til, at den elektrisk drevne hydraulikpumpe kunne opbygge tilstrækkeligt hydraulisk tryk til at låse næseunderstellet i udfældet position.

Pilotens systemkendskab til flyet, fokus på at lande flyet hurtigst muligt og hensynet til den øvrige trafik på EKRRK, var medvirkende til en ikke optimal operationel udnyttelse af de på nødchecklisten tilgængelige procedurer.