

REDEGØRELSE

HCLJ510-000534 Havari			
Luftfartøj:	Eurocopter AS 350 B3	Registrering:	OY-HGR
Motor:	Turbomeca Arriel 2B	Flyvning:	Skoleflyvning, VFR
Besætning:	2 - ingen tilskadekomne	Passagerer:	Ingen
Sted:	Nuuk Lufthavn, BGGH, Grønland	Dato og tidspunkt:	7.6.2008 kl. 1557 UTC

Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (HCLJ) modtog melding om havariet fra Nuuk AFIS (Aerodrome Flight Information Service) den 7.6.2008 kl. 1810 UTC.

Flyvningens forløb

Flyvningen, hvorunder havariet skete, var en træningsflyvning, hvor instruktøren bl.a. skulle træne pilotens færdighed i at kontrollere helikopteren med hydrauliksystemet deaktiveret til hovedrotor og halerotoren. Under denne øvelse fik piloten under anflyvningen til bane 23 ikke tilstrækkelig kontrol over helikopteren, hvorefter instruktøren forsøgte at gribe ind for at stabilisere helikopterens flyvestilling. Under dette forsøg fik helikopterens hovedrotorblade kontakt med landingsbanen, hvorefter helikopteren væltede over på højre side og havarede. Instruktøren og piloten evakuerede helikopteren ved egen hjælp op gennem venstre udgang.

Der opstod ikke brand, men helikopteren blev ødelagt ved havariet.

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



**Nuuk Lufthavn BGGH
Havaristed bane 23**

Oplysning om personel

Instruktør

Instruktøren – mand 60 år – var indehaver af et dansk udstedt JAR-FCL Commercial Pilot Licence Helikopter (CPL (H)). Rettigheden til at flyve AS 350 udløb den 28.8.2010. Den helbredsmæssige godkendelse (klasse 1) var gyldig indtil den 30.11.2008.

Flyvetidsopgørelse

Flyvetid	Sidste 24 timer	Sidste 30 dage	Sidste 90 dage	Total
Alle typer	4:30	4:30	11:30	7010 Timer
Denne type	4:30	-	7:30	1400 Timer

Pilot

Piloten – mand 32 år - var indehaver af et norsk udstedt (CPL (H)). Rettigheden til at flyve AS 350 udløb den 28.2.2013. Den helbredsmæssige godkendelse (klasse 1) var gyldig indtil den 26.6.2009

Flyvetids opgørelse

Tid	Sidste 24 timer	Sidste 30 dage	Sidste 90 dage	Total
Alle typer	Ej oplyst	1:00	Ej oplyst	610 Timer
Denne type	Ej oplyst	Ej oplyst	Ej oplyst	7 Timer

Meteorologiske oplysninger

Metar BGGH 071750z 20013kt 9999 BKN007 03/M00 Q1013

Oplysninger om helikopteren

Generelle oplysninger om helikopteren

Fabrikat: Eurocopter France
Type: AS 350 B3
Serienummer: 4089
Fabrikationsår: 2006
Luftdygtighedsbevis: Udløbsdato den 14.7.2008
Maksimum startmasse: 2250 kg
Anvendelig brændstofsmængde: 426 kg
Instrumentering og udstyr: Godkendt til Single Pilot Operation, VFR dag uden begrænsninger.

Luftfartøjstypen Eurocopter AS 350 B3 var en 5 – sæders helikopter med en tre-bladet hovedrotor, en to-bladet halerotor og en turbine motor på 728 SHP (Shaft Horse Power). Helikopterens primære strukturdele var hovedsageligt fremstillet af metal, og helikopteren var udstyret med fast understel (meder), hvor der var fastmonteret ski og oppustelige pontoner.

Undersøgelsen af helikopteren

Efter at Havarikommissionen havde modtaget billeder af havariområdet og helikopteren, blev helikopteren med Havarikommissionens tilladelse fjernet fra havariområdet til en nærliggende hangar.

Den tekniske undersøgelse af helikopteren blev efterfølgende foretaget af Havarikommissionen. Det blev bl.a. verificeret, at hydraulik cut-off switch stod i cut-off og hydraulik test/accu push button var resat. Der blev ikke afdækket fejl eller mangler på helikopteren, som ikke kunne relateres til havariet.

Der var i luftfartøjsrejsebogen ingen udestående anmærkninger om tekniske fejl og mangler.

Hydrauliksystemet

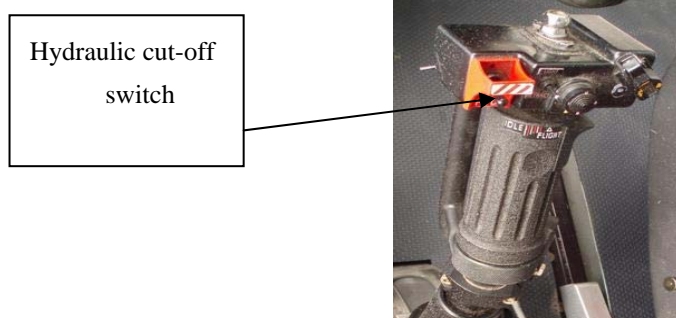
Formål og kontrolkræfter

Helikopteren var udstyret med et enkelt hydrauliksystem, som gennem pilotens input fra cyclic stick, collective lever og halerotorpedaler kontrollerede hovedrotoren og halerotoren. I hydrauliksystemet var der to servo-akkumulatorer, henholdsvis en til hovedrotoren og en til halerotoren. Til halerotor systemet var der også en yaw load compensator, som havde til formål at reducere den manuelle kontrolbelastning i tilfælde af, at hydrauliktrykket svigtede. Servo akkumulatorernes funktion var bl.a. i tilfælde af tab af hydrauliktrykket, at give piloten tid til at kunne kontrollere helikopteren med akkumulatortryk. Tab af hydrauliktryk var specielt kritisk under landing med lav flyvehastighed eller under normal march flyvning (enroute), hvor de aerodynamiske kræfter på rotorsystemet var høje. For at reducere de aerodynamiske kræfter fra rotorsystemet før akkumulatortrykket var væk, skulle piloten reducere flyvehastigheden til en sikker og kontrollerbar flyvehastighed, (hydraulic failure Safety speed) som var 40-60 knob. Servo akkumulatorerne kunne levere brugbart hydrauliktryk i ca. 30 sekunder.

Uden hydraulik- og akkumulatortryk stiger modstanden i cyclic stick, collective lever og halerotorpedalerne væsentligt, idet kontrol-input fra piloten til hoved- og halerotoren sker helt mekanisk. Under anflyvning og landing bliver helikopteren meget ustabil specielt ved lav flyvehastighed og hover, så piloten skal bruge mange ressourcer (work load) for at kontrollere helikopterens længdeakse (longitudinal). Modstanden i cyclic stick, som piloten skal overvinde kan øges til 37 lb for at holde helikopteren horisontal. Ved flyvning med normal rejsehastighed, og tab af hydraulik- og akkumulatortryk kan modstanden, som piloten vil føle i cyclic stick, øges til 33 lb ved lateral input og 37 lbs ved longitudinal input.

Flyvetræningen

Dagen før havariet havde instruktøren med piloten gennemført et Operator Proficiency check (OPC), hvor der blev udført 2 hydraulic off landinger. Begge landinger blev udført uden anmærkninger.



På havaridagen var helikopteren startet kl. 1538 fra bane 23 for at lave højrehånds anflyvninger til bane 23.

Indflyvningen til bane 23 var planlagt som en hydraulic off landing i henhold til en træningsprocedure. Ved træning med hydraulic off blev hydraulikpumpen nulstillet (0 systemtryk) og akkumulatortrykket frakoblet hovedrotor med en kontakt (hydraulic cut-off switch), som sad på højre collective lever.

Hydrauliktrykket fra hydrauliksystemet til halerotoren blev også afbrudt, men akkumulatortrykket leverede fortsat tryk via yaw load compensator i ca. 30 sekunder. Før hydraulic off landing træning skulle Hyd test/accu test pushbutton resættes for at sikre, at begge akkumulatører var fuldt opladet. Det har ikke været muligt for Havarikommissionen at afdække, om Hyd test/accu test switch blev resat før havariet. I henhold til Flight Manual (AFM) skulle landingen udføres i modvind (running landing) med en flyvehastighed på ca. 10 knob. Da helikopteren kom ind over bane tærsklen til bane 23 i ca. 30 fods højde, var næsen lidt høj og flyvehastigheden lav, nærmest som hover. Instruktøren bad piloten om at øge flyvefarten, idet instruktøren mente, at flyvefarten var for lav. Piloten korrigerede ved at føre cyclic stick frem for at sænke helikopterens næse, men samtidigt begyndte helikopteren at dreje mod venstre. Piloten og efterfølgende instruktøren prøvede at stoppe drejet ved at give mere højrepedal til halerotoren. Helikopterens drejning mod venstre fortsatte imidlertid, hvorved helikopteren kom på tværs af vinden. Vinden pressede halen opad, og næsen dykkede yderligere. Instruktøren prøvede ved at trække collective lever at øge liften, men hovedrotorbladene ramte banen og helikopteren væltede om på højre side og havarede.

Uddrag af checklister

REF. *Flight manual 3.6.3 Hydraulic Emergency*

Forsøg ikke at udføre hover flyvning eller enhver lav flyvefarts manøvre. Intensiteten og retning af kontrolkræfter vil skifte hurtigt. Dette vil resultere i dårlig luftfartøjskontrol og mulig tab af kontrollen over luftfartøjet.

FLIGHT MANUAL AS 350 B3 Arrhel 2B1		eurocopter an EADS Company	
3.6.3 HYDRAULIC EMERGENCY			
WARNING PANEL	CORRECTIVE ACTIONS		
Loss of hydraulic pressure or pressure < 3.0 bar.	<p>Keep aircraft to a more or less level attitude. Avoid abrupt maneuvers.</p> <p style="text-align: center;">Caution</p> <p>Do not use [HYDR TEST] or [ACCU TST] pushbutton as this will depressurize the yaw load compensator resulting in heavy pedals control loads.</p> <p>Do not attempt to carry out hover flight or any low speed maneuver. The intensity and direction of the control feedback force will change rapidly. This will result in poor aircraft control and possible loss of control.</p> <p>As controls loads increase, be careful not to inadvertently move twist grip out of FLIGHT detent (TWT GRIP light out).</p> <p style="text-align: center;">NOTE</p> <p>Pressure in accumulators allows enough time to secure the flight and to establish the hydraulic failure safety speed.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In hover : <ol style="list-style-type: none"> 1. Land normally 2. Twist grip Set to IDLE detent. 3. Collective LOCK. 4. Starting selector OFF. • In flight : Smoothly, <ol style="list-style-type: none"> 1. Collective/Cyclic SET IAS within 40 to 60 kt (hydraulic failure safety speed). 2. Collective HYD switch OFF. Pilot has to exert forces:- on collective increase or decrease around no force feedback point, - on forward and left cyclic. <p style="text-align: center;">LAND AS SOON AS POSSIBLE</p> <p style="text-align: center;">NOTE</p> <p>Speed may be increased as necessary but controls loads will increase with speed.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approach and landing : over a clear and flat area, <ul style="list-style-type: none"> - perform a flat approach into wind, - make a no-hover slow running landing around 10 kt, - Do not hover or taxi without hydraulic pressure. • After landing: <ul style="list-style-type: none"> - Collective LOCK. - Shutdown procedure Apply. 		

REF. Flight Manual

Paragraf 4.1 Failure Simulation

FLIGHT MANUAL
AS 350 B3 Arriél 2B1



4.1 Failure simulation

NOTE

If necessary during the training exercise, hydraulic assistance can be recovered immediately by setting back the [HYDR TEST] or [ACCU TST] pushbutton to the OUT position and by switching back the hydraulic cut-off switch to ON.

Under flyvetræning med hydraulic off, kunne piloten tilkoble hydrauliktrykket ved at sætte hydraulik cut-off kontakten på og derved øjeblikkeligt få fuld hydraulisk støtte til at styre helikopteren.

REF. Flight Manual paragraf 4.2 item 5

Udfør en no – hover, short running landing into wind.



FLIGHT MANUAL
AS 350 B3 Arriél 2B1

4.2 Training procedure

• In steady flight conditions:

1. Instructor Depress [HYDR TEST] or [ACCU TST] pushbutton:
- HYDR flashes + Gong sounds.
2. Trainee Reduces collective pitch, set airspeed between 40 and 60 kt, safety speed.

• Once safety speed set:

3. Instructor Reset [HYDR TEST] or [ACCU TST] pushbutton to restore hydraulic pressure in tail rotor accumulator.
4. Trainee Switch OFF the hydraulic cut-off switch on the collective grip:
- HYDR + Gong sounds,
- control loads are felt within 1 or 2 sec.
5. Trainee Apply the appropriate emergency procedure HYDR SECTION 3.3 page 2 of the present Flight Manual. Make a no-hover, short running landing into wind.

• After landing:

6. Trainee Reset hydraulic cut-off switch to ON to restore hydraulic assistance before any other takeoff or hovering flight. Check HYDR within 3 sec.

Analyse

Under flyvningen, som var aftalt mellem instruktøren og piloten som en hydraulic off landing, og frem til havariet blev hydrauliksystemet koblet fra med hydraulic cut-off switch. På finale til bane 23 bad instruktøren piloten om at øge flyvefarten, idet instruktøren mente, at flyvefarten var for lav. Piloten korrigerede ved at sænke helikopterens næse, men helikopteren begyndte samtidigt at dreje mod venstre. Instruktøren bad piloten om at korrigere med højre pedal, men følte ikke nogen reaktion fra piloten. Instruktøren overtog kontrollen af helikopteren for at stabilisere den, men halen var på dette tidspunkt drejet på tværs i vinden, som pressede halen opad. Ved en kombination af helikopterens rotation om egen akse og lav næsestilling, ramte hovedrotor bladene banen, hvorved helikopteren væltede over på højre side og havarede.

I henhold til AFM paragraf 4.1 (failure simulation) kan man under træning med hydraulic off, hvis det bliver nødvendigt, koble hydraulikken på med hydraulic cut – off switch og genoprette fuldt hydrauliktryk til hoved og halerotor.

Hydraulic off switch blev ikke aktiveret for at genetablere hydrauliktrykket.

Konklusion

Det er Havarikommissionens vurdering, at træning med hydraulic - off er en kompleks opgave som stiller store krav til instruktør og pilot. En go-around skulle have været initieret, da instruktøren erkendte den lave flyvehastighed. Ved den øget ustabilitet i helikopteren og for lave flyvehastighed blev hydraulik systemet ikke tilkoblet for at stabilisere helikopteren, hvilket efter Havarikommissionens vurdering var en medvirkende faktor til havariet. Da instruktøren greb ind og overtog kontrollen med helikopteren, var helikopteren blevet så ustabil at det efter Havarikommissionens vurdering var for sent i den lave flyvehøjde at genetablere kontrollen med helikopteren.

Forebyggende tiltag

Operatøren har sammen med instruktørstaben efter havariet specielt fokuseret på AFM ”Hydraulic Failure Training Procedures”:

- Before switching off the hydraulic cut-off switch, ensure recharging the tail rotor control accumulator, by resetting the HYDR TEST / ACCU TEST pushbutton, before switching off hydraulic cut-off switch
- Ensure making a no hover, short running landing into wind.

Operatøren har ligeledes med instruktørstaben lagt forstærket vægt på en mere grundig briefing af procedurerne, før hydraulic failure træning udføres.