Havarikommissionen
Accident Investigation Board Denmark

Redegørelse
HCLJ510-2011-48

Alvorlig hændelse med Agusta AB 206 B
Registrering OY-HDC
Ved Ikerasassuaq, Grønland
Den 31. maj 2011

Indholdsfortegnelse

FAKTUELLE OPLYSNINGER 3
Flyvningens forløb 3
Oplysninger om piloten 4
Oplysninger om helikopteren 4
Meteorologiske oplysninger 8
Hændelsesstedet 8
Interview med piloten 10
Tekniske undersøgelser 10
Analyse af videofilm 12

ANALYSE 14

KONKLUSION 16

REKOMMANDATIONER 16

REDEGØRELSE

HCLJ510-2011-48	**Alvorlig hændelse**		
Luftfartøj:	Agusta AB 206B	Registrering:	OY-HDC
Motor:	Rolls Royce 250-C20	Flyvning:	Anden erhvervsmæssig flyvning, VFR
Besætning:	1 – Ingen tilskadekomst	Passagerer:	2 – Ingen tilskadekomne
Sted:	Ikerasassuaq, Grønland	Dato og tidspunkt:	31.5.2011 kl. 14:45 UTC

Luftfartsenheden i Havarikommissionen (HCLJ) modtog meddelelse om den alvorlige hændelse fra piloten den 31. maj 2011.

FAKTUELLE OPLYSNINGER

Flyvningens forløb

Den alvorlige hændelse indtraf i forbindelse med en flyvning fra kystradiostationen Ikerasassuaq/Prins Christians Sund (BGPC) til havnekajen beliggende nedenfor BGPC med henblik på tankning af helikopteren.

Piloten startede fra den midlertidige heliport ved radiostationens bebyggelse beliggende på sydsiden af Ikerasassuaq/Prins Christians Sunds munding til Atlanterhavet.

Han fløj mod nordøst ud over mundingen af Ikerasassuaq/Prins Christian Sund, drejede til venstre og fortsatte ind over sundet i ca. 1500 fod MSL. På en vestlig kurs med havnen beliggende til venstre for helikopteren foretog piloten et 180° drej til venstre, hvorefter han fortsatte hen langs (radio) fjeldet ude over sundet med havnen beliggende til højre for helikopteren.

Piloten indledte sin anflyvning af havnen i ca. 1500 fod MSL ved at dreje ind over radiostationen. Han fortsatte med havnen i sigte til højre for helikopteren, drejede ud over sundet for efterfølgende at dreje tilbage mod havnen fra vandsiden.

Umiddelbart før landingen på havnekajen – da piloten løftede op i Collective stick og indledte udfladning til landing i ca. 30-40 fods højde over vandet – mistede helikopteren opdrift og sank igennem. Det lykkedes for piloten at dreje helikopteren bort fra kajen, hvorefter den ramte vandet få meter fra denne og strandkanten.

Helikopterens pontoner (floats) blev blæst op, hvorpå helikopteren holdt sig flydende på vandet. Efterfølgende standsede piloten motoren.

Flyvningen havde en varighed på ca. 6 minutter. Ingen af de tre ombordværende kom til skade under landingen på vandet.

Den alvorlige hændelse indtraf i dagslys under visuelle vejrforhold (VMC).

Oplysninger om piloten

Piloten - mand 31 år - var i besiddelse af gyldigt kommercielt helikopter certifikat CPL (H) udstedt den 9. december 2010 af Trafikstyrelsen.

Pilotens helbredsgodkendelse Klasse 1 var gyldig til den 30. november 2011.

Piloten havde opnået en total flyvetid på 338 flyvetimer, hvoraf de 154 flyvetimer var udført på helikoptertypen Bell206/AB206.

Oplysninger om helikopteren

Helikopteren var fremstillet af Agusta Spa. i Italien.

Den var bygget på licens fra Bell Helicopters, USA, og var således identisk med Bell 206B.

Typebetegnelse:	AB 206B
Fremstillingsår	1975
Serienummer:	8499
Maksimal startmasse:	1451,50 kg
Tommasse:	945 kg
Maksimal brændstofmængde:	77,06 US gallons / 291,7 liter
Brugbar brændstofmængde:	76 US gallons / 287,7 liter

Helikopteren havde et gyldigt luftdygtighedsbevis.

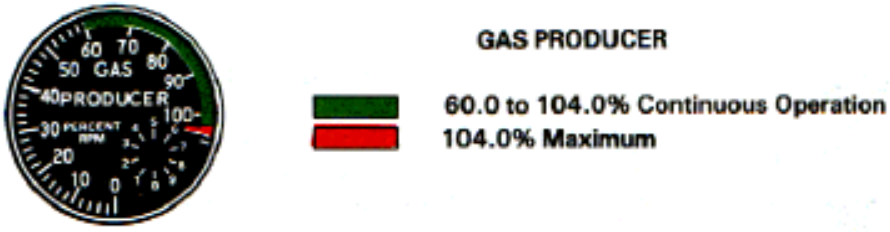
Seneste eftersyn var udført den 28. oktober 2010 ved en total gangtid på 9065:38 timer.
Total gangtid før dagens flyvning var 9099:08 timer.

Motoren var fremstillet i USA af Allison Engine Company.

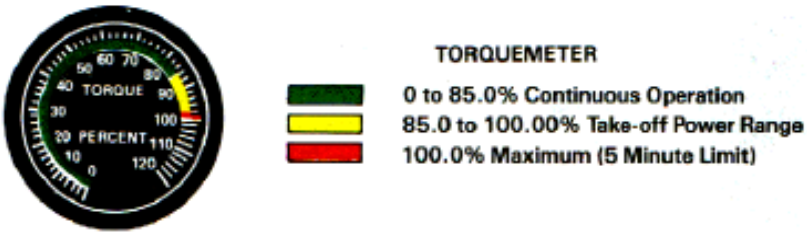
Den blev fremstillet i 1979 som S/N CAE-822941.

Motoren blev installeret i OY-HDC den 6. juni 2000 efter hovedeftersyn (overhaul). Helikopteren havde da en total gangtid på 7999:31 timer.

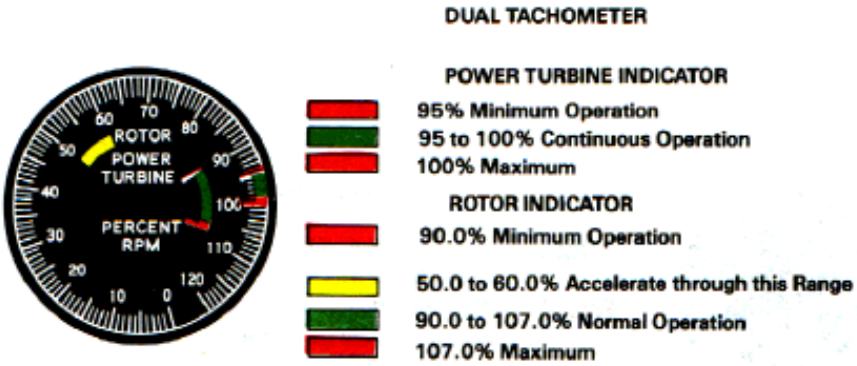
Motorens (Gas Producer) omdrejninger N_1 indikeredes i procent RPM (billedet herunder).



Den kraft (Torque), hvormed rotoren blev drevet, indikeredes i procent Torque (billedet herunder).

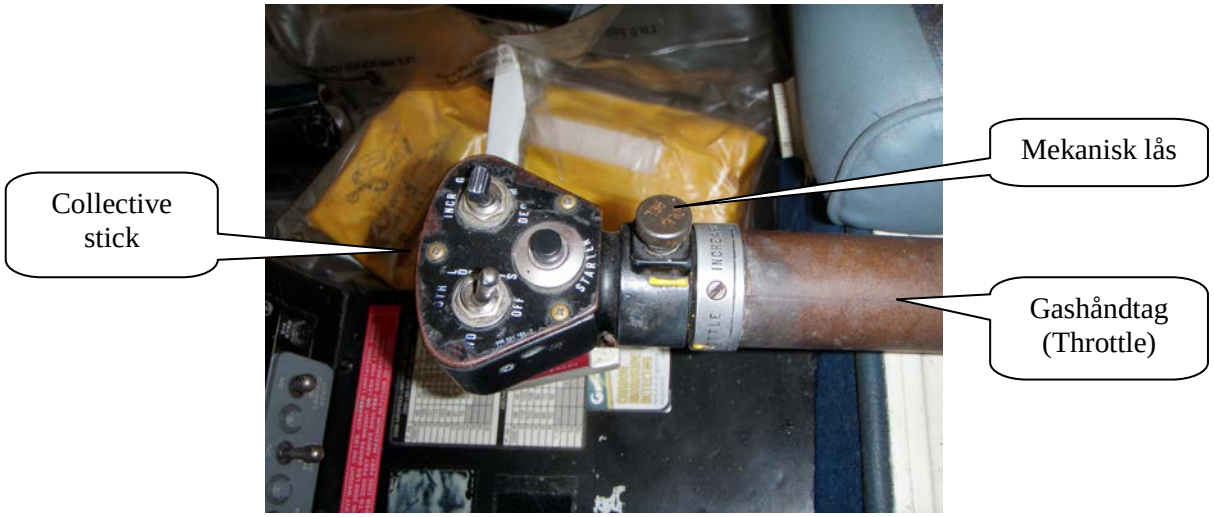


Hovedrotoren blev drevet af en fri Power Turbine, hvis omdrejninger N_2 indikeredes i procent RPM. Hovedrotorens omdrejninger N_R indikeredes ligeledes i procent RPM (billedet herunder).



Herunder ses helikopterens instrumentpanel fotograferet strømløst

Motorens gashåndtag (Throttle) var sikret med en mekanisk lås, så gashåndtaget ikke ved et uheld – eller i forbindelse med træning af autorotation, hvor piloten drejer håndtaget mod tomgang – kunne bringe N_1 ned under tomgang (ca. 60 % N_1). Se billedet herunder.



Helikopterens Rotorcraft Flight Manual Section 2 Operating procedures page 2-9 er vist herunder til venstre.

Temporary page 2-9 dateret den 22. juni 1981 ses herunder til højre.

22 Jun 1981

FAA APPROVED **206B FLIGHT MANUAL** Section 2

BHT-206B-FM-1

TAKE-OFF

Collective pitch - Increase to hover.

Directional control - As required to maintain desired heading.

Cyclic control - Apply as required to accelerate smoothly.

Collective - Apply as required to obtain desired rate of climb and airspeed. Monitor torquemeter and adjust collective, as necessary, to prevent exceeding the allowable torque % limit.

IN-FLIGHT OPERATIONS

Airspeed - As desired (not to exceed Vne at flight altitude).

Engine anti-ice — ON in visible moisture when temperature is below 4.4°C (40°F).

NOTE

When anti-ice is on, TOT will rise for same power setting.

Maximum pressure ALTITUDE is 20,000 feet. For high altitude operations, refer to appropriate operating rules for oxygen requirements.

DESCENT AND LANDING

Flight controls - Adjust friction as desired.

Throttle - Full open.

Engine rpm - 95% to 100

NOTE

Decreasing the collective pitch into the low power realm may result in an RPM overspeed condition. For prolonged low power approaches the RPM can be controlled by a small amount of collective pitch increase (no significant torque increase) and/or by decreasing the GOV RPM switch to obtain 100% N2 RPM. This will maintain governing within limits during low power descents. It is recommended that the GOV RPM be reset to full INCR as collective is increased.

Flight path - As required for type of approach being made.

Rev. B-37 2-9

Section 2 **206L FLIGHT MANUAL** FAA APPROVED

POWER ON AND POWER OFF

THESE RESTRICTIONS ARE IN CONJUNCTION WITH THE THIRD STAGE TURBINE WHEEL. REFER TO BELL HELICOPTER ALERT SERVICE BULLETIN 206-81-14. ALL OTHER DATA ON PAGE 2-9 REMAIN UNCHANGED.

IN-FLIGHT OPERATIONS

If practice autorotation is desired, check N2 RPM by entering autorotation and retard throttle to flight idle. N1 must be high enough to obtain 98% N2 during needle split autorotation. If N2 is less than 98%, discontinue practice autorotation.

DESCENT AND LANDING

Engine RPM — 98 to 100%.

Temporary page 2-9 Rev. June 22, 1981

Meteorologiske oplysninger

Følgende vejrdata blev indhentet hos DMI gældende for Ikerasassuaq Position: 43,2 W 60,1 N:

31. maj 2011 kl. 12:00 UTC:

Vindretning og vindstyrke:	20 grader / 5 knob
Temperatur og Dugpunkt:	3,7° C / -1,1° C
Lufttryk MSL:	1008,2 hPa
Sigtbarhed:	45 km
Skyer:	3/8 4300 fod
	7/8 7000 fod

31. maj 2011 kl. 13:00 UTC:

Vindretning og vindstyrke:	80 grader / 6 knob
Temperatur og Dugpunkt:	3,7° C / -1,8° C
Lufttryk MSL:	1008,3 hPa
Sigtbarhed:	50 km
Skyer:	3/8 7000 fod
Nedbør foregående time:	Ingen

Hændelsesstedet

Herunder ses kystradiostationens bebyggelse, hvorfra helikopteren startede fra den midlertidige heliport.

På billedet herunder ses radiostationens bebyggelse fra havnen.

Billedet herunder er et klip fra en videofilm optaget af passageren, som befandt sig i venstre forreste sæde. Havnekajen hvorpå landing var planlagt og hændelsesstedet er markeret med pile.

Helikopteren blev løftet op på havnekajen, hvor det blev konstateret, at det bagerste bundpanel (Honeycomb panel) var trykket ind og ødelagt som følge af landingen på vandet.
Drivakselforbindelsen til halerotoren var brudt.

Billedet herunder viser helikopteren på havnekajen.

Interview med piloten

Piloten oplyste at han drejede gashåndtaget tilbage med henblik på at udføre en autorotationslignende anflyvning (descent) til havnen. Han oplyste at han efterfølgende drejede op for gashåndtaget igen.
Han har forklaret, at han umiddelbart over havnen observerede at der ikke var motorydelse til rådighed og drejede på gashåndtaget med henblik på at sikre sig fuld motorydelse.

Tekniske undersøgelser

Helikopteren blev efter et længere ophold på havnekajen sejlet til Danmark med henblik på yderligere undersøgelser og genopbygning.

Brændstoffilteret på motoren blev demonteret.

Der var brændstof til stede i filteret, og der blev ikke fundet nogen forurening.

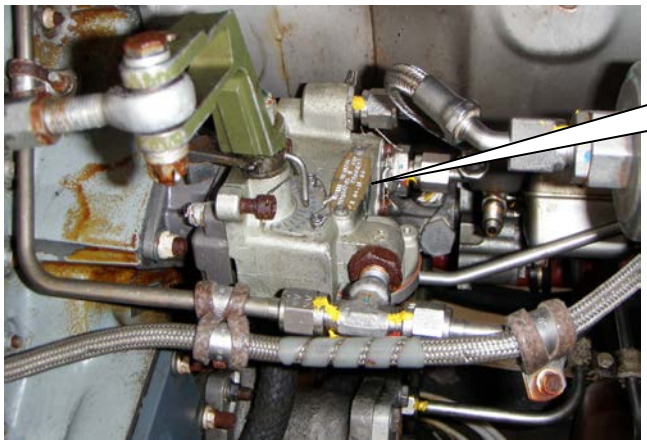
Forbindelserne mellem gashåndtaget på Collective stick og Fuel Control Unit (FCU) og Gas Producer N_1 Governor var intakte og uden fejl eller mangler.

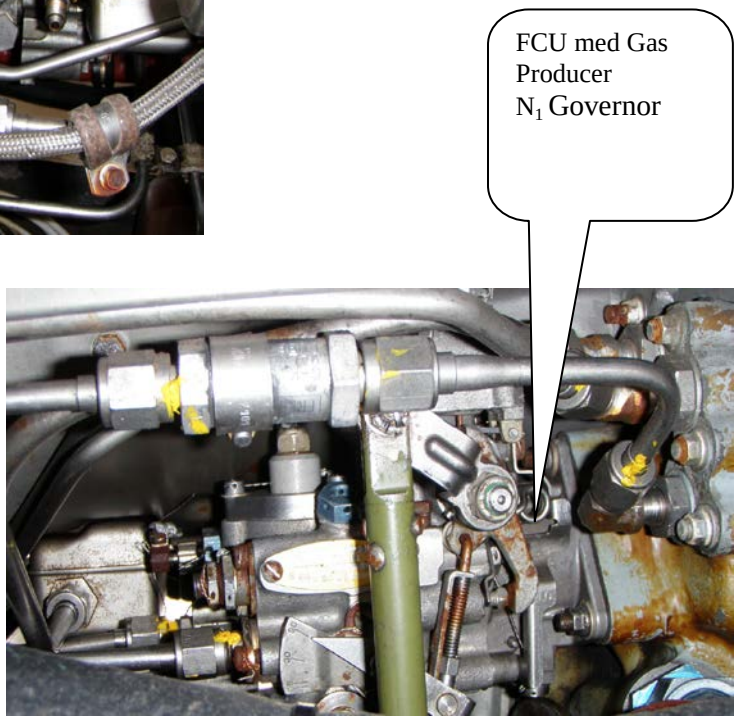
Forbindelserne mellem Collective stick og Power Turbine (PT) N_2 Governor var intakte og uden fejl eller mangler.

Rørsystemet til styring af motorens (FCU) brændstofforsyning var intakt og uden synlige lækager.

Billederne herunder viser ovennævnte komponenter og forbindelser.

Bemærk den gule skrid markering på omløberne der har til formål at vise, om omløberne har løsnet og evt. flyttet sig.





FCU og PT Governor blev undersøgt og funktionstestet i prøvestand.
Tolerancen på Fuel Nozzle flow ved acceleration i tomgangsområdet lå over den maksimale begrænsning (pph mellem 31,5 – 39,0 aktuel = 41,0).

PT Governor rpm lå 2 % under normal justering.

På FCU og PT Governor var dele fremstillet i stål korroderede på overfladen.
Andre dele på/af motoren var ligeledes synligt korroderede.

Der blev ikke fundet fejl eller mangler på Fuel Control Unit og Power Turbine Governor, som kunne have ført til tab af motorydelse i forbindelse med flyvningen.

Analyse af videofilm

Billederne herunder er klip fra en videofilm optaget af passageren, som befandt sig i venstre forreste sæde. Passageren filmede flyvningen fra opstart på BGPC til helikopteren var landet i vandet ved havnekajen.

Under flyvningen filmede passageren cockpittets instrumentpanel i kortere perioder.

4:50 minutter inde i flyvningen viste instrumenterne, at motoren ydede kraft og drev rotorsystemet.

Instrumenterne viste:
Gas Producer N_1 ca. 95 % RPM (rød cirkel).
Dual Tachometer Rotor & Power Turbine N_r og N_2 ca. 98 % RPM (gul cirkel).
Torquemeter ca. 80 % torque (grøn cirkel).
Helikopteren steg med ca. 1000 fod pr. minut (blå cirkel).
Brændstofbeholdning ca. 7 US gallons (hvid cirkel).

I perioden 5:02 til 5:22 minutter inde i flyvningen filmede passageren instrumentpanelet.

I perioden viste instrumenterne at motoromdrejningerne N_1 var reduceret til ca. 62 % RPM.
Rotor og Power Turbine omdrejningerne (N_r og N_2) havde ikke ændret sig fra 4:50 minutter inde i flyvningen.

Instrumenternes visning fremgår af billedet herunder.

I perioden 5:05 til 5:22 fremgik det af variometret, at helikopteren var på vej nedad (descent) med 2000 fod pr. minut (gul cirkel).

ANALYSE

Piloten var behørigt certificeret til at flyve helikoptertypen.

Helikopteren var synet, godkendt og der forelå et gyldigt luftdygtighedsbevis.

Vejrforholdene – sigtbarhed og skyhøjde – var gode for VFR-flyvning og havde ingen indflydelse på den alvorlige hændelse.

Havarikommissionen vurderer at masse og balance lå indenfor begrænsningerne.

Helikopteren havde ca. 7 gallons (21,3 kg / 26,49 l) brændstof tilbage i tanken da flyvningen blev indledt, 4,01 l af denne mængde kunne ifølge fabrikantens flyvehåndbog ikke anvendes. Der var således margen fra brændstofbeholdningen på ca. 26,49 l til de ca. 4 l, som ikke kunne anvendes fra tanken.

Havarikommissionen har vurderet, at mangel på brændstof ikke var medvirkende årsag til den alvorlige hændelse.

Dette underbygges af, at der ikke var nogen form for ændringer i motoromdrejninger $N_{1,}$ som stod stabilt på ca. 62 % N_1 under anflyvningen af havnen. Hertil kommer, at der ikke blev udført krappe drej under den stejle nedgang mod havnen, og at motoren fortsat kørte efter havariet på vandet.

Der blev ikke fundet fejl eller mangler på helikopterens brændstofsystem eller på dets kontrolforbindelser mellem cockpit og motor.

Der blev ikke fundet fejl eller mangler på Fuel Control Unit og Power Turbine Governor, som kunne have ført til tab af motorydelse i forbindelse med flyvningen. En knækket fjeder i Power Turbine Governor ville have resulteret i det indtrufne scenarie, men dette var ikke tilfældet.

Motoren var angrebet af korrosion, hvilket skyldtes landingen på vandet og det efterfølgende ophold på havnekajen ved havet. Helikopteren har været indhyllet i vandtåge da den ramte vandet. Da motoren fortsat kørte, har den suget en saltholdig vandtåge igennem sig.

Korrosionen har således ikke været til stede på hændelsestidspunktet og har ikke haft betydning for motorydelsen på hændelsestidspunktet.

Inden piloten indledte anflyvning af havnen viste instrumenterne normale værdier og helikopteren var i stand til at stige med en kraft (torque) på ca. 80 % torque.

At piloten drejede ned for motorydelsen og indledte en autorotationslignende stejl nedgang mod havnen bekræftes af videofilmens billeder som viser:

- Reducerede N_1 motoromdrejninger samtidig med en indikeret nedgang på ca. 2000 fod pr. minut

- Normale rotor- N_r omdrejninger
- Normale Power Turbine N_2 omdrejninger.

På baggrund af ovenstående vurderer Havarikommissionen, at den alvorlige hændelse ikke indtraf som følge af tekniske fejl eller mangler.

Havarikommissionen anser pilotens kendskab til autorotationsøvelser med gashåndtaget drejet tilbage mod tomgang som værende medvirkende årsag til, at han anvendte denne metode.

De faktiske forhold taler imod der blev drejet op for motorydelsen igen.

Piloten observerede ikke, at motorens omdrejningstæller viste ca. 62 % N_1 RPM før han indledte udfladning til landing.

Havarikommissionen er af den opfattelse, at den menneskelige faktor (human factors) spillede ind.
Pilotens relativt lave typeerfaring har sandsynligvis også haft indflydelse herpå.

Piloten var mentalt sikker på, at alt var som det skulle være. Det store instrument i midten viste, at rotoren kørte med normalt omdrejningstal. Piloten koncentrerede sig sandsynligvis om anflyvningen og den forestående landing. Fokus var med andre ord ikke på motorens N_1 indikator.

Havarikommissionen har vurderet, at helikopteren ikke havde motorydelse til rådighed da piloten ville udføre udfladning til landing på havnekajen. Uanset piloten på dette tidspunkt drejede op for fuld motorydelse med gashåndtaget var der ikke tid nok til, at motoren kunne komme op i omdrejninger og ydelse.

Helikopteren havde ikke tilstrækkelig inerti i rotorsystemet til at bremse nedgangen mod havnekajen og udføre en normal landing uden tilstrækkelig motorydelse. Piloten erkendte problemet og reagerede inden for få sekunder ved at dreje helikopteren væk fra havnekajen med landing i vandet til følge.

KONKLUSION

Hændelsen indtraf da piloten som følge af manglende motorydelse ikke havde tilstrækkelig inerti i rotorsystemet til at bremse nedgangen (descent) mod havnekajen og gennemføre en normal landing.

Medvirkende årsag var, at piloten valgte at gennemføre en autorotationslignende stejl anflyvning med reduceret motorydelse, der ikke blev genetableret i tilstrækkelig grad før landingen skulle udføres.

Pilotens relativt lave typeerfaring har sandsynligvis haft indflydelse på hændelsesforløbet.

REKOMMANDATIONER

Havarikommissionen har ikke udstedt rekommandationer på baggrund af den alvorlige hændelse.