

RAPPORT

HCLJ510-000590	Havari		
Luftfartøj:	Robinson 22 Beta	Registrering:	OY-HFC
Motor:	Lycoming O-320-B2C	Flyvning:	Andet erhverv, VFR
Besætning:	1- omkommet	Passagerer:	1- alvorlig tilskadekomst
Sted:	Ved Kirke Såby	Dato og tidspunkt:	27.9. 2008 kl. 1535 UTC

Alle tidsangivelser i denne rapport er UTC.

Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (HCLJ) modtog melding om havariet fra Kontrolcentralen i Københavns Lufthavn Kastrup (EKCH) den 27.9. 2008 kl. 1550.

Synopsis

Flyvningen, hvorunder havariet indtraf, var en fotoflyvning i forbindelse med en hjemmeværnsøvelse. Efter at have afsluttet de aftalte fotooptagelser, fløj helikopteren henover parkerings - og sportspladsen ved Kirke Såby, hvor vidner så helikopteren cirkle to gange i ca. 30 til 100 meters højde med lav fart. På et tidspunkt begyndte helikopteren langsomt at øge farten i en østlig retning, samtidigt med at helikopteren dykkede næsen, for derefter pludseligt at falde lodret til jorden med stor fart.

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

Sammenfatning

Efter to 360° drej med en radius på ca. 200 meter, fortsatte helikopteren i lav højde, og med lav flyvehastighed ind i medvind. Drejet til medvindsflyvning medførte tab af den i forvejen lave indikerede flyvehastighed. Vortex rings og down wash udviklede sig og oversteg den inducerede lift, hvorefter helikopterens hovedrotorblade stallede og ”settling with power” situationen var fuldt udviklet

1. Faktuelle oplysninger

1.1 Flyvningens historie

Flyvningen, hvorunder havariet indtraf, var en fotoflyvning i forbindelse med en hjemmeværnsøvelse. Fartøjschefen startede fra EKRR kl. 1430 og fløj til et aftalt landingsområde ved Kisserup, hvor fartøjschefen tog fotografen ombord.

Flyvningen fortsatte videre til et område syd for Kirke Såby, hvor der blev videooptaget en hjemmeværnsøvelse, hvor bl.a. helikopteren skulle simulere transport af en såret soldat. Fotografen stod ud af helikopteren og den ”sårede soldat” steg ombord i helikopteren. Efter en kortere flyvning returnerede helikopteren og den ”sårede soldat” stod ud af helikopteren og fotografen steg ind i helikopteren. Efter den aftalte del af fotoflyvningen var udført, fløj helikopteren til Kirke Såbys sportsplads, hvor vidner så helikopteren cirkle over parkeringspladsen i ca. 30 til 100 meters højde ved lav fart. I perioden kl. 1529 – 1534 blev helikopteren registreret på radarsystemet, hvor den fløj over Kirke Såby sports - og parkeringsplads ved lav fart og foretog to 360° drej med en radius på ca. 200 meter. Flere vidner observerede helikopteren, som havde en normal motorlyd, og så ud som om, at den måske skulle ned og lande for derefter pludseligt at sænke næsen og styrte ned.

Ved nedslaget mod terrænet blev luftfartøjet slynget ca. 3,5 meter baglæns for derefter at lægge sig på højre side.

Fartøjschefen omkom ved havariet. Fotografen, der var ombord, kom alvorligt til skade.

Fotografen har overfor HCLJ oplyst, at denne ingen erindring havde om havaridagen og derfor ikke kunne bidrage med oplysninger om hændelsesforløbet.

1.2 Tilskadekomst af personer

Tilskadekomst	Besætning	Passagerer	Andre
Omkomne	1		
Alvorlig		1	
Mindre/ingen			

1.3 Skade på helikopteren

Luftfartøjet blev ødelagt ved havariet.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Oplysninger om personel

1.5.1 Fartøjschefen.

Fartøjschefen - mand 36 år - var indehaver af et dansk udstedt JAR-FCL Commercial Pilot Licence Helicopter (CPL (H)) med påtegningen R22, udstedt den 11.6. 2008. Rettidighederne til at flyve R 22 var gyldig til den 30.6.2009 Den helbredsmæssige godkendelse (klasse 1) var gyldig indtil den 24.10.2008. Fartøjschefen var ligeledes indehaver af et amerikansk FAA Commercial Pilot Licence og et FAA instruktørbevis.

1.5.2 Flyvetidsopgørelse.

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Alle typer:	2 timer	19 timer	596 timer
Denne Klasse / type:	2 timer	19 timer	554 timer
Antal landinger:			1237 ldg.

1.6 Oplysninger om helikopteren

1.6.1 Generelle oplysninger om helikopteren

Fabrikat:	Robinson Helicopter Company
Type:	R22 Beta
Serienummer:	1251
Fabrikationsår:	1990
Luftdygtighedsbevis:	Udløbsdato d. 16.10. 2008

Masse og Balance:	Seneste opfølgning den 29.9. 2006
Maksimal startmasse:	622 kg. (1370 lbs)
Total brændstofmængde:	30,7 US Gallons
Anvendelig brændstofmængde:	29,7 US Gallons
Seneste registrering i Luftfartøjsrejsedagbog	Den 20.9. 2008 (airborne time-total) 5927:20
Kommende eftersyn 50 timer:	5965:00 timer
Instrumentering og udstyr:	Godkendt til VFR dag/nat uden begrænsninger

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

Luftfartstypen Robinson R22 var en to - sædet helikopter med en to-bladet hovedrotor, en to-bladet halerotor og en firecylindret stempelmotor. Helikopterens primære strukturdele var hovedsageligt fremstillet af metal, og helikopteren var udstyret med fast understel (meder). Venstre cyclic stick, collective og pedaler var demonterbare, for at sikre at passageren ikke kunne komme til at obstruere helikopterens styrekontroller.

1.6.2 Masse og balance

Masse og balance opfølgningsskemaet på havaritidspunktet angav:

Tommasse:	885,0 lbs
Maksimal tilladte startmasse:	1370,0 lbs
Tommasse tyngdepunkt (longitudinal):	103,0 in
Tommasse tyngdepunkt (lateral):	0,56 in

HCLJ's undersøgelser afdækkede, at det opgivne "Tommasse tyngdepunkt (lateral)" 0,56 ikke var korrekt. Det korrekte "Tommasse tyngdepunkt (lateral)" var 0,36 in.

HCLJ har ikke kunnet afdække, hvorvidt fartøjschefen udførte en masse- og balanceberegning før start fra EKRRK og før start fra Kisserup.

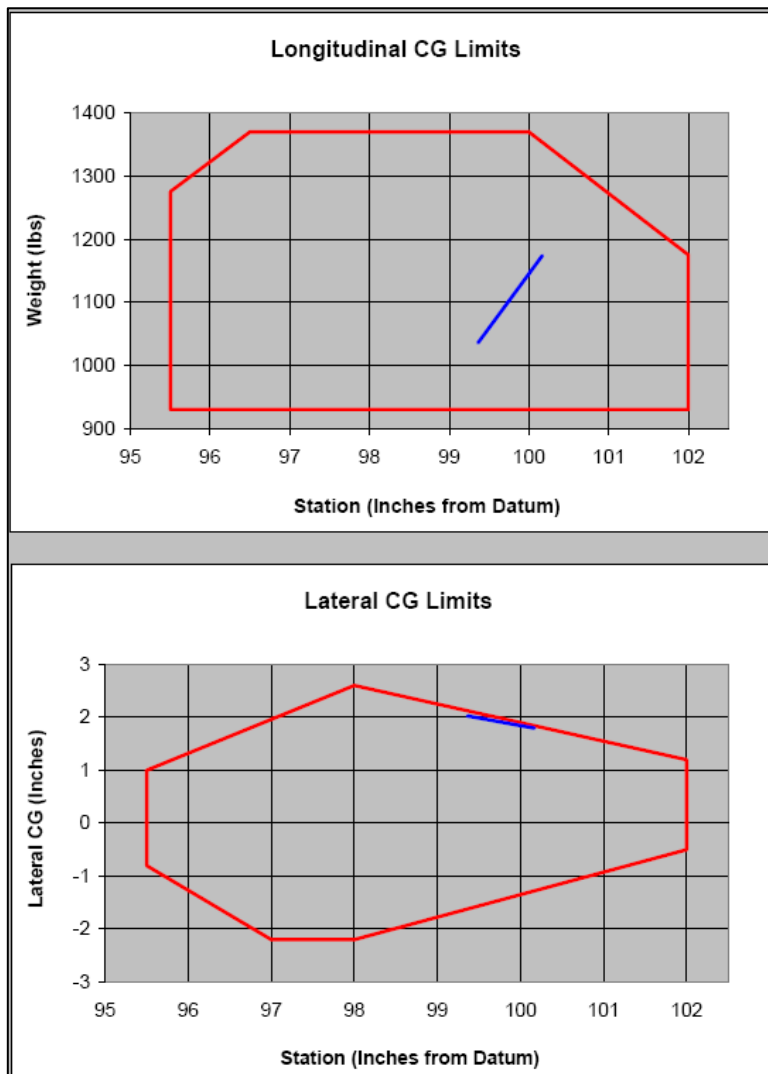
HCLJ har udarbejdet en rekonstruktion af masse og balance før start i EKRRK, før start i Kisserup samt på havaritidspunktet. I beregningerne er følgende forudsætninger indeholdt:

- Efter havariet blev brændstoftankene drænet for brændstof. Brændstofmængden var 13 USG (se punkt 1.12.2).
- Den totale brændstofmængde før start var 23 USG (beregningen blev foretaget med baggrund i forbrug fra de tre forudgående flyvninger, påfyldte brændstofmængder og drænet brændstofmængde efter havariet).
- De angivne masser for fartøjschef, fotograf og bagage var aktuelle masser.
- Anslået brændstofforbrug fra starttidspunktet fra EKRRK til havaritidspunktet var 10 USG.
- Anslået brændstofforbrug fra starttidspunktet fra Kisserup til havaritidspunktet var 7,5 USG.
- Anslået Specific gravity var 6 lb / USG

Masse og balance ved start i EKRK.

Longitudinal CG			
Item (lbs)	Weight	Arm	Moment
Basic Empty	885,0	103,0	91155,0
Front Right	156,0	78,0	12168,0
Baggage	0,0	78,0	0,0
Front Left	0,0	78,0	0,0
Baggage	0,0	78,0	0,0
Front Right Door	0,0	77,5	0,0
Front Left Door	-5,2	77,5	-403,0
Cyclic	0,0	68,0	0,0
Collective	0,0	80,7	0,0
Pedals	0,0	46,5	0,0
Zero Fuel	1035,8	99,4	102920,0
Main Fuel	69,0	108,6	7493,4
Aux Fuel	69,0	103,8	7162,2
Masse ved start i EKRK	1173,8	100,2	117575,6

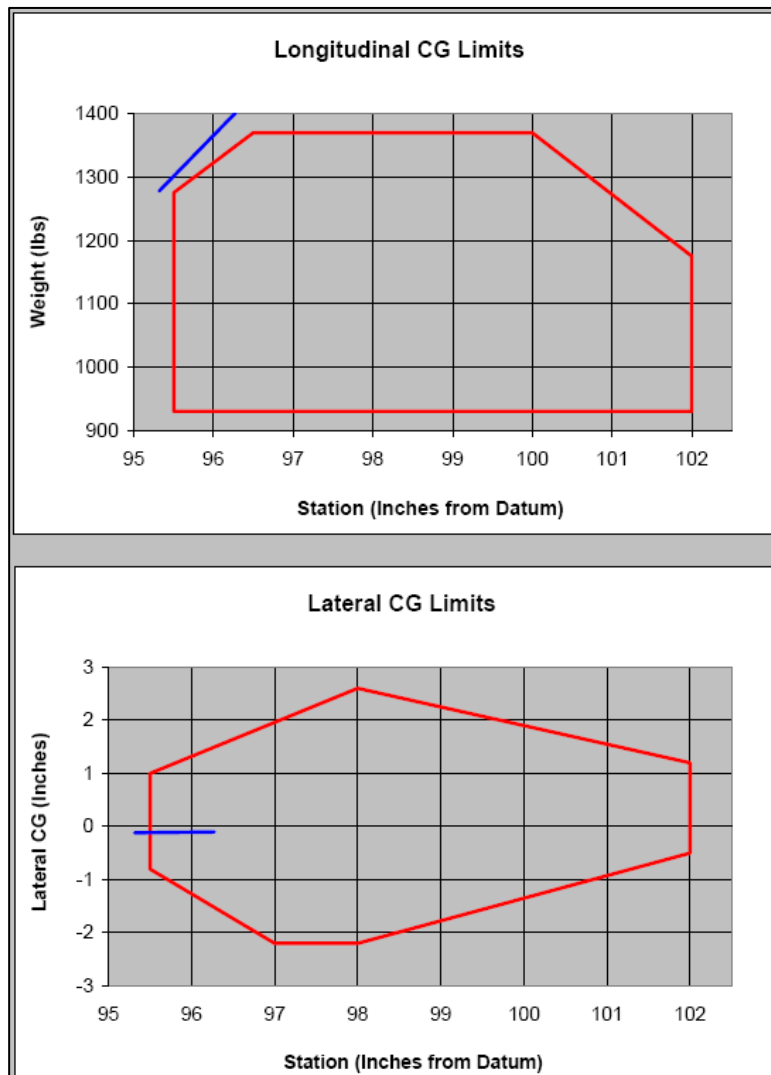
Lateral CG			
Item (lbs)	Weight	Arm	Moment
Basic Empty	885,0	0,36	318,60
Front Right	156,0	10,70	1669,20
Baggage	0,0	10,70	0,00
Front Left	0,0	-9,30	0,00
Baggage	0,0	-9,30	0,00
Front Right Door	0,0	21,00	0,00
Front Left Door	-5,2	-21,00	109,20
Cyclic	0,0	-8,00	0,00
Collective	0,0	-19,50	0,00
Pedals	0,0	-9,50	0,00
Zero Fuel	1035,8	2,02	2097,00
Main Fuel	69,0	-11,00	-759,00
Aux Fuel	69,0	11,20	772,80
Masse ved start i EKRK	1173,8	1,80	2110,80



Masse og balance ved start i Kisserup.

Longitudinal CG			
Item (lbs)	Weight	Arm	Moment
Basic Empty	885,0	103,0	91155,0
Front Right	156,0	78,0	12168,0
Baggage	0,0	78,0	0,0
Front Left	220,0	78,0	17160,0
Baggage	22,0	78,0	1716,0
Front Right Door	0,0	77,5	0,0
Front Left Door	-5,2	77,5	-403,0
Cyclic	0,0	68,0	0,0
Collective	0,0	80,7	0,0
Pedals	0,0	46,5	0,0
Zero Fuel	1277,8	95,3	121796,0
Main Fuel	61,5	108,6	6678,9
Aux Fuel	61,5	103,8	6383,7
Masse ved start i Kisserup	1400,8	96,3	134858,6

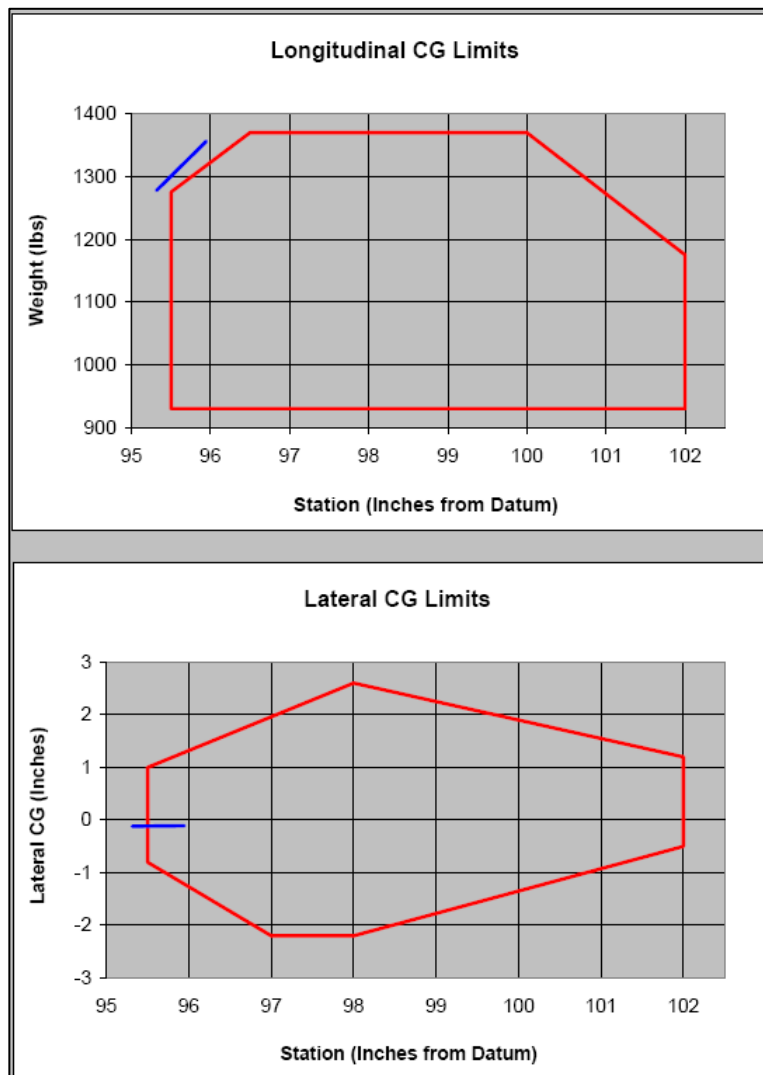
Lateral CG			
Item (lbs)	Weight	Arm	Moment
Basic Empty	885,0	0,36	318,60
Front Right	156,0	10,70	1669,20
Baggage	0,0	10,70	0,00
Front Left	220,0	-9,30	-2046,00
Baggage	22,0	-9,30	-204,60
Front Right Door	0,0	21,00	0,00
Front Left Door	-5,2	-21,00	109,20
Cyclic	0,0	-8,00	0,00
Collective	0,0	-19,50	0,00
Pedals	0,0	-9,50	0,00
Zero Fuel	1277,8	-0,12	-153,60
Main Fuel	61,5	-11,00	-676,50
Aux Fuel	61,5	11,20	688,80
Masse ved start i Kisserup	1400,8	-0,10	-141,30



Masse og balance på havaritidspunktet.

Longitudinal CG			
Item (lbs)	Weight	Arm	Moment
Basic Empty	885,0	103,0	91155,0
Front Right	156,0	78,0	12168,0
Baggage	0,0	78,0	0,0
Front Left	220,0	78,0	17160,0
Baggage	22,0	78,0	1716,0
Front Right Door	0,0	77,5	0,0
Front Left Door	-5,2	77,5	-403,0
Cyclic	0,0	68,0	0,0
Collective	0,0	80,7	0,0
Pedals	0,0	46,5	0,0
Zero Fuel	1277,8	95,3	121796,0
Main Fuel	39,0	108,6	4235,4
Aux Fuel	39,0	103,8	4048,2
Masse på havaritidspunktet	1355,8	95,9	130079,6

Lateral CG			
Item (lbs)	Weight	Arm	Moment
Basic Empty	885,0	0,36	318,60
Front Right	156,0	10,70	1669,20
Baggage	0,0	10,70	0,00
Front Left	220,0	-9,30	-2046,00
Baggage	22,0	-9,30	-204,60
Front Right Door	0,0	21,00	0,00
Front Left Door	-5,2	-21,00	109,20
Cyclic	0,0	-8,00	0,00
Collective	0,0	-19,50	0,00
Pedals	0,0	-9,50	0,00
Zero Fuel	1277,8	-0,12	-153,60
Main Fuel	39,0	-11,00	-429,00
Aux Fuel	39,0	11,20	436,80
Masse på havaritidspunktet	1355,8	-0,11	-145,80



1.6.3 Air Operator Certificate (AOC)

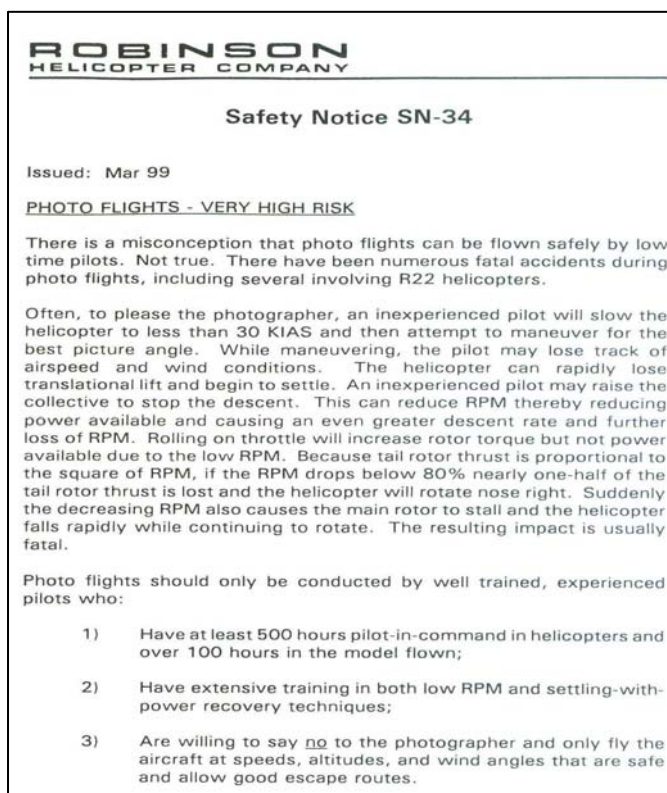
Helikopteren var af Statens Luftfartsvæsen i henhold til JAR-OPS 3 godkendt til at udføre følgende:

Operations: *Commerciel passengers (A1) og Cargo (A2)*
Areas of Operation: *ICAO EUR (D1)*
Special Limitations: *VFR day only (D1)*
Special Authorisations/Approvals: *Aerial work (E16)”*

1.6.4 Flyvehåndbog

Flyvehåndbogen indeholdt i Section 10, Safety Tips and Notices. Formålet med denne Section var, at fabrikanten kunne give forskellige forslag til at hjælpe piloten med at operere helikopteren mere sikkert. I ”Safety Notices” SN 34, som blev udsendt i marts 1999 blev FOTO FLIGHTS - VERY HIGH RISK beskrevet.

Fabrikanten udsendte SN-34, som et resultat af undersøgelser af havarier og hændelser med R22 helikoptere, hvor fotoflyvning var en faktor. SN-34 var udsendt for at gøre brugerne opmærksomme på, at det var en misforståelse, at fotoflyvning kunne gennemføres sikkert af piloter med et begrænset antal flyvetimer.



1.7 Meteorologiske oplysninger (Leveret af DMI)

1.7.1

VMC – udsigt for København FIR undtagen nordsøområdet udstedt den 27.9.2008, kl. 1100 UTC gældende til solnedgang.

Oversigt:	Højtryk over Tyskland giver en vestlig strømning af stabil varmluft
Vejr:	Intet signifikant vejr
Sigt ved jorden:	Mere end 8 km
Skyer:	Lokalt letskyet af SC i 1500-3000ft
Nulgrad:	Omkring 10000ft
Isning:	Ingen
Turbulens:	Lokalt termisk og over de nordlige egne mekanisk
Jordvind:	Mellem vest og sydvest 8-15 knob, over de nordligste egne efterhånden op til 30 knob
Højdevind og temperatur:	2000ft: 260 grader 15-35 knob, kraftigst mod nord. ps10 - ps14 5000ft: 260 grader 15-40 knob, kraftigst mod nord. ps8 10000ft: 270 grader 15-40 knob, kraftigst mod nord. ms01
Laveste QNH:	1025 hPa
Solnedgang i København:	1653 UTC

1.7.2 TAF for EKRK.

271100 TAF-FC ekrk 271149z 271221 26010kt 9999 few015=
 ekrk 271440z 271524 25012kt 9999 few020=
 ekrk 271740z 271803 24010kt 9000 few020=

1.7.3 METAR for EKRK.

271450 METAR ekrk 271450z 25012kt cavok 17/09 q1026=
271520 METAR ekrk 271520z 24011kt cavok 17/10 q1025=
271620 METAR ekrk 271620z 24010kt cavok 16/11 q1025=
271650 METAR ekrk 271650z 23009kt cavok 14/12 q1024=

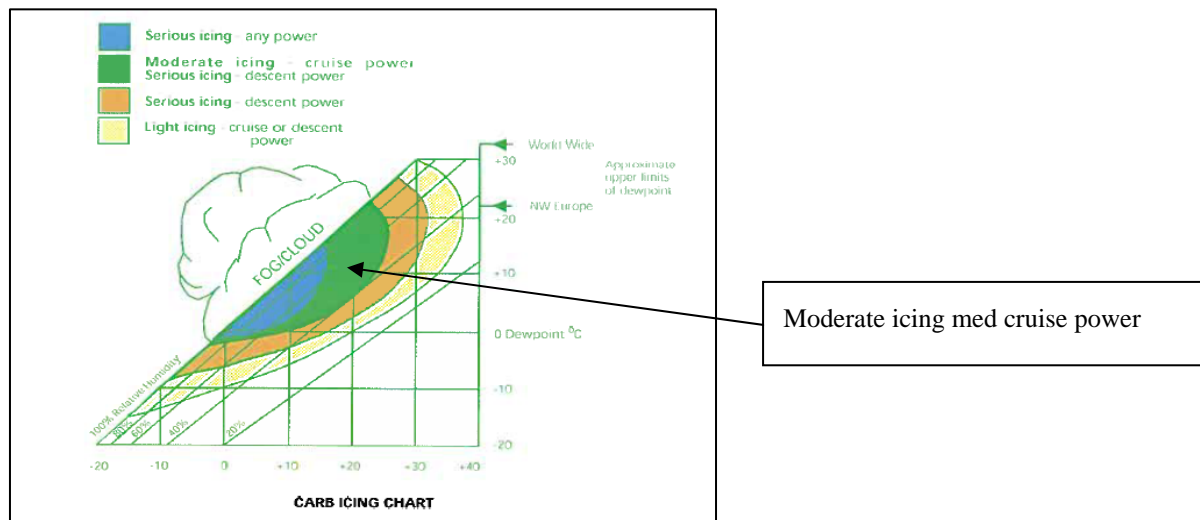
1.7.4 Aftercast for havariområdet.

Oversigt:	Lun, men let instabil luft strømmer fra sydvest op over Danmark
Vejr:	Intet
Sigt:	Cavok
Skyer:	Cavok eller few SC, skyhøjde 1200 - 1500ft
Jordvind:	sydvest 8-12 knob. Mulighed for lokale vindstød til 15-18 knob
Windshear:	Ingen under ca. 1500ft
Nulgrad:	Over 10000ft.
Isning:	Ingen
Turbulens:	Ingen eller let termisk og let mekanisk
Lysforhold:	Ingen eller få skyer og lavtstående sol

Fartøjschefen havde om morgenen den 27.9. 2008 mellem kl. 0625-0630 gjort brug af DMI's OPMET for at checke LOWSIG kort gældende fra kl. 1200, samt det aktuelle radarbillede. HCLJ har ikke yderligere oplysninger om, hvorvidt fartøjschefen ajourførte efterfølgende vejrinformationer.

1.7.5 Karburatoris

Sandsynligheden for karburatoris på havaritidspunktet var tilstede. Temperatur og dugpunkt var i et område, hvor der var risiko for moderat isning, når motoren opererede ved normal/høj motor ydelse.



1.8 Navigationshjælpemidler

1.8.1 Generelt

Fartøjschefen gjorde under flyvningen brug af en ikke - fastmonteret GPS. HCLJ udlæste disse GPS data. GPS'ens track mode var valgt frakoblet, hvorved ingen track oplysninger fra flyvningen frem til havariet var rekorderet i GPS databasen.

1.9 Kommunikation

Helikopteren var ikke i radiokontakt med lufttrafiktjenesteenheder, efter den forlod EKRK kontrolzone (CTR). Der var ikke krav om to-vejs kommunikation i det aktuelle lufttrafiktjenesteluftrum (klasse G)

1.10 Oplysninger om flyvepladsen

Ikke relevant

1.11 Flight rekorders

Ikke påkrævet. Ingen installeret.

1.12 Vrag og havaristed

1.12.1 Vrag



Før HCLJ's ankomst til havaristedet var helikopterens stilling blevet ændret til næsten horisontal position. Tililende personer havde ændret helikopterens stilling for at kunne få de tilskadedkomne ud af helikopteren. Helikopterens skader indicerede, at den var faldet lodret ned mod terrænet med stor kraft, hvorved helikopterens mederamme var brudt sammen og presset ud til hver side. Helikopteren lå med næsen pegende i en retning af ca. 190 grader (MAG), på et let skrående græsareal. Halen var bukket/delvist brudt op i en vinkel på ca. 45° mod højre og ved bruddet var der et anslagsmærke fra et hovedrotorblad. Halerotorbladene var revet af ved anslaget i terrænet og viste tegn på skader som følge af høje omdrejninger. Der var dybe anslagsmærker i terrænet efter halerotorbladene.

Det ene hovedrotorblad var bukket i ca. 100 graders vinkel nedad, en meter fra rotorhovedet. Det andet rotorblad var lettere bukket nedad og trykket bagud med folder ud langs bladets bagkant. Skaderne på hovedrotorbladene, sammenholdt med svage anslagsmærker i terrænet fra et hovedrotorblad indicerede lave omdrejninger, som følge af nedslaget. Vragdele blev fundet inden for et område på ca. 15 x 20 meter.

Ved nedslagsområdet ca. 3,5 meter foran helikopterens næse lå der nedpresset dele i terrænet fra helikopterens karburator, indsugningsmanifold, karburatorfilter og andre mindre stumper af vragdele.

Fotoudstyr, som blev fundet ved havaristedet, blev undersøgt og videooptagelserne blev analyseret. Videooptagelserne var af god kvalitet, og blev brugt i havariundersøgelsen.

Efter undersøgelserne i havariområdet var afsluttet, blev helikopteren transporteret til HCLJ's egne faciliteter for videre tekniske undersøgelser.



Billedet er udarbejdet af HCLJ med baggrund i videooptagelser, vidneinterviews og radardata.

1.12.2 Teknisk undersøgelse

Halerotorens drivaksel var brudt mellem flexplate og lejehuset ved koblingsenheden, som forbandt hovedrotoren og halerotoren. Bruddet var et overbelastningsbrud der viste, at halerotoren var bremset ved høje omdrejninger.

Motoren var væsentligt beskadiget ved nedslaget mod terrænet og den efterfølgende brand. Det kunne afdækkes, at motorophænget ved nedslaget mod terrænet var blevet trykket ca. 5 cm vertikalt op. Drivremmene mellem motor og koblingsenheden blev konstateret slappe, så driveffekten fra motoren til rotorsystemet var afbrudt. Motorens tændrør (8) blev afmonteret, og viste normal forbrænding og god tilstand.

En kompressionstest blev udført og det blev konstateret, at alle cylindere overholdt fabrikantens fastsatte værdier. Motoren kunne drejes uden unormale lyde. Begge brændstoftanke blev drænet og indeholdt i alt 13 USG brændstof.

Motorens tændingsnøgle sad bukket i låsen i positionen "both".

Collective blev konstateret i rejst position med en vinkel på ca. 35 grader. På grund af skaderne på helikopteren har det ikke været muligt at afdække, om collective har været trukket til denne position før nedslaget.

Karburatorforvarmehåndtaget var i åben position (fuld karburatorforvarme). Det var ikke muligt at afdække om karburatorforvarmeventilen var i fuld åben position, idet ventilen var ødelagt ved havariet.

Venstre cockpitdør var demonteret. Venstre cyclic stick, collective og pedaler var demonteret og placeret under venstre sæde.

Begge cockpitsædernes underrammer var presset sammen og indikerede, at deformationerne var opstået fra en næsten lodret nedadgående stor nedslagskraft.

Undersøgelsen af helikopteren afdækkede ikke defekter, fejl eller mangler, som ikke kunne relateres til havariet.

1.13 Medicinske og patologiske oplysninger

De medicinske og patologiske undersøgelser af fartøjschefen gav ikke anledning til bemærkninger.

1.14 Brand

Der opstod brand omkring motoren umiddelbart efter nedslaget. Branden bredte sig ind i cockpittet.

1.15 Overlevelsesaspekter

Fartøjschefen og passageren anvendte lænde- og skulderseler.

Luftfartøjets Emergency Locator Transmitter (ELT) blev aktiveret automatisk ved nedslaget mod terrænet.

Umiddelbart efter havariet kom flere personer de ombordværende til undsætning. Da luftfartøjet lå på siden, kunne de tililende personer ikke få de ombordværende ud af luftfartøjet, idet de ikke kunne åbne sikkerhedsselerne. De skubbede i fællesskab luftfartøjet tilbage i horisontal position. Under den begyndende brand fik man skåret de ombordværendes sikkerhedsseler over, for derefter at trække de ombordværende væk fra luftfartøjet.

Der blev ydet førstehjælp til begge tilskadekomne straks efter at de var hjulpet ud af helikopteren. Førstehjælpen fortsatte uafbrudt til ankomsten af lægeambulancen.

Begrænsning af branden blev udført med mobile pulverslukkere af hjemmeværnsfolk, som også gjorde brug af en pulverslukker fra en tilstedeværende politivogn.

Kl. 1547 ankom et slukningskøretøj fra brandvæsenet, som iværksatte slukningen af helikopteren med skum.

Kl. 1548 ankom første ambulance

KL. 1550 ankom anden ambulance

Kl. 1602 ankom en lægeambulance.

1.16 Test og forskning

Ingen

1.17 Oplysninger om organisation og ledelse

Ingen

1.18 Supplerende oplysninger

1.18.1 Videoptagelser

Videoptagelser fra helikopteren på den sidste del af flyvningen, hvor helikopteren cirklede over Kirke Såbys parkeringsplads, sammenholdt med radaroptagelser og vidne udsagn, bekræftede at helikopteren fløj lavt i ca. 200-300 fod AGL med en flyvehastighed mellem 5-10 knob. Videoptagelserne stoppede før afslutningen af det andet venstre drej og kunne derfor ikke afdække, hvad der skete umiddelbart før havariet.

1.18.2 "Settling with power" (vortex ring state)

Settling with power er en flyvesituation med motorkraft, hvor helikopteren kommer ind i nedstrømningen af luft downwash fra hovedrotoren. Rotorbladene mister evnen til at producere opdrift, fordi de påvirkes af den turbulente luftstrøm, de selv skaber. De turbulente luftstrømme omkring rotorbladene vil fordele kraftige vibrationer i helikopteren, samtidigt med at helikopteren vil blive ustabil omkring længde, højde og tværaksen. Når "settling with power" er fuldt udviklet kan helikopteren falde med mere end 6000 fod i minuttet.

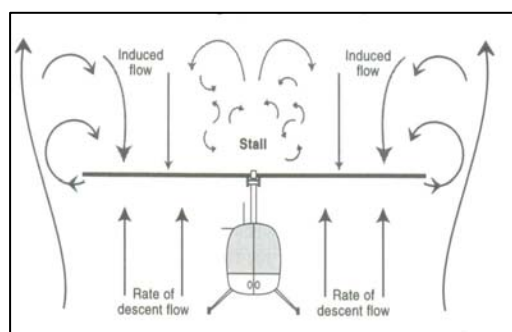
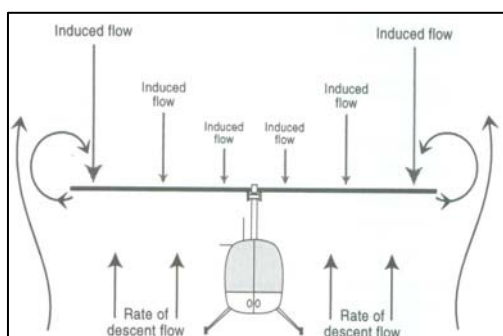
Forhold der øger risikoen for "Settling with power" er:

1. Flyvning ind i medvind med lav indikeret flyvehastighed
2. Nedstigning med lav indikeret flyvehastighed og høj nedstignings hastighed (300 ft. pr. minut eller mere)
3. Høj motorydelse ved lav indikeret hastighed

Se settling with power illustrationer herunder:

Inducerede flow mere end rate of decent flow.

Rate of decent flow mere end inducerede flow.



1.19 Specielle undersøgelsesmetoder

Ingen

2. Analyse

2.1 Planlægning af flyvningen

Flyvningen var en erhvervsflyvning. Fartøjschefen havde om morgenen den 27.9.2008 mellem kl. 0625-0630 benyttet DMI's OPMET for at søge oplysninger på LOWSIG kort gældende fra kl. 1200, samt det aktuelle vejrradarbillede. HCLJ har ikke yderligere oplysninger om, hvorvidt fartøjschefen havde modtaget andre vejrinformationer.

2.2 Fartøjschefen

Fartøjschefen var behørigt certificeret. Det er HCLJ's vurdering, at fartøjschefen var rutineret på denne helikoptertype.

2.3 Udførelse af flyvningen

2.3.1 Generelt

Vidner berettede, at flyvehøjden var ca. 30-100 meter AGL og der var normale motorlyde frem til tidspunktet, hvor helikopteren havarede. Det er HCLJ opfattelse, sammenholdt med vidneudsagn og videooptagelser, at flyvehøjden var under Statens Luftfartsvæsen (SLV) fastlagte minimum flyvehøjde for overflyvning af bebygget område. HCLJ har ikke kunne afdække om det var pilotens intention at fortsætte flyvningen fra området eller at lande på sportspladsen.

2.3.2 Flyvningens formål

Flyvningen var en planlagt fotoflyvning, hvor der skulle videooptages en hjemmeværnsøvelse. Det er HCLJ's vurdering fra videooptagelserne, at flyvningen med flere start og landinger under hjemmeværnsøvelsen gav indtryk af en rutineret betjening af helikopteren.

2.4 Aerodynamik

2.4.1 "Settling with power"

Ved afslutning af det andet 360° drej til venstre over parkeringspladsen fløj helikopteren ind i medvindsflyvning, som nedsatte den i forvejen lave indikerede flyvefart. Det er HCLJ's vurdering, at helikopteren begyndte at miste højde enten fordi fartøjschefen ikke var opmærksom på højdetabet eller han ville ned at lande. Højdetabet og den lave flyvehastighed opbyggede vortex rings og forøgede downwash, hvorefter hovedrotorbladene stallede, og fartøjschefen mistede kontrollen over helikopteren. Det er HCLJ's vurdering, at den lave flyvehøjde medførte, at det ikke var muligt at bringe helikopteren ud af "settling with power" situationen.

2.4.2 Masse og balance

Ved HCLJ's rekonstruktion af helikopterens masse og balance, var helikopteren udenfor de foreskrevne begrænsninger på havaritidspunktet. Dette sammenholdt med at helikopteren blev bragt i en "Settling with power" situation har efter HCLJ's vurdering bidraget til, at fartøjschefen mistede kontrollen med helikopteren.

2.5 Meteorologiske forhold

2.5.1 Generelt

De generelle vindforhold i område omkring Kirke Såby ved havaritidspunktet var en jordvind på 9-12 knob fra sydvestlig retning. Ved et skift fra flyvning i modvind til flyvning til medvind ville den indikerede flyvehastighed derfor teoretisk kunne falde med op til ca. 18-24 knob.

2.6 Flyvehåndbog

2.6.1 "Safety Notice" SN 34

Jf. kap. 1.6.3 havde fabrikanten udsendt "Safety Notice" SN 34 for at gøre opmærksom på, at det er en misforståelse, at fotoflyvninger kan gennemføres sikkert af piloter med et begrænset antal flyvetimer. Safety notice 34 gav indtryk af, at i de tilfælde, hvor fartøjschefer har over 500 flyvetimer på helikopter, var det sikkert at flyve fotoflyvning. HCLJ deler denne opfattelse, men vurderer at grundlaget for at flyve sikker fotoflyvning også er afhængig af hvilke former for flyvning en fartøjschef udfører i dagligdagen og hvor ofte denne udfører fotoflyvning.

2.7 Vrag og havaristed

Alle vragdele blev fundet inden for et område på ca. 15 x 20 m. Vragdelenes placering på et forholdsvis begrænset område viste, at helikopteren havde ramt terrænet næsten lodret med stort kraft. En mindre fremdrift af helikopteren resulterede i, at helikopteren ved første nedslag var hoppet ca. 3.5 meter baglæns før den lagde sig på højre side.

2.8 Tekniske undersøgelser af helikopteren

2.8.1 Generelt

HCLJ's undersøgelser af motor, drivsystemer, halerotor, styresystem og brændstofs-system viste, at disse ikke havde indflydelse på havariet. Alle skader på disse systemer indtraf da helikopteren ramte terrænet.

HCLJ har ikke ved de efterfølgende tekniske undersøgelser fundet fejl, mangler eller anmærkninger, som kan relateres til vedligeholdelse af helikopteren.

Anslagsmærkerne i terrænet fra de afrevne halerotor blade, samt den brudte drivaksel mellem flexplate og lejehuset ved koplingsenheden viste, at halerotoren kørte med høje omdrejninger ved nedslaget i det let skrående terræn. Det er HCLJ's vurdering, at de begrænsede skader på hovedrotorbladene skyldtes, at da helikopteren ramte terrænet, blev motoren presset op i helikopteren. Drivremmene mellem motor og rotorsystemet blev derved afbrudt, hvorved hovedrotor bladernes rotation stoppede umiddelbart.

2.8.2 Karburatorforvarmen

De tekniske undersøgelser af helikopteren viste, at karburatorforvarmehåndtaget var aktiveret da havariet indtraf.

Sammenholdt med vidne udsagn om en normal motor lyd frem til havariet, er det HCLJ's vurdering, at karburatoris ikke har været en faktor til havariet.

3. Konklusion

3.1 Afdækkede forhold

1. Fartøjschefen var behørigt certificeret og den helbredsmæssige godkendelse var gyldig.
2. Helikopteren var efter den for HCLJ foreliggende dokumentation vedligeholdt og eftersat i henhold til gældende forskrifter.
3. Helikopterens luftdygtighedsbevis var gyldigt på havaritidspunktet.
4. Helikopterens masse og balance var indenfor forskrevne begrænsninger ved starten fra EKRR.
5. Helikopterens masse og balance var ved starten fra Kisserup udenfor de foreskrevne begrænsninger.
6. Helikopterens masse og balance var på havaritidspunktet udenfor de foreskrevne begrænsninger.
7. Skaderne på luftfartøjet opstod, da luftfartøjet ramte terrænet.
8. Der blev drænet total 13 USG fra tankene efter havariet.
9. Karburatorforvarmehåndtaget var i åben position (fuld karburatorforvarme).
10. Der blev ikke konstateret tekniske fejl eller mangler ved helikopteren, der kunne have indflydelse på havariet.
11. Da fartøjschefen drejede til medvindsflyvning med lav fart, medførte det tab af den indikerede flyvehastighed. En begyndende nedstigning inducerede en øget turbulens (vortex rings) og downwash omkring hovedrotoren, hvorved helikopteren efter HCLJ's vurdering blev bragt i en "settling with power" situation.
12. Det aktuelle tyngdepunkt (longitudinal) på havaritidspunktet i kombination med "settling with power" vurderes medvirkende til fartøjschefens tab af kontrol over helikopteren.
13. Den lave flyvehøjde medførte, at det ikke var muligt i tide at bringe helikopteren ud af "settling with power" situationen.
14. Hovedrotor bladene stallede.
15. Fartøjschefen mistede kontrollen over helikopteren.
16. Helikopteren faldt næsten lodret til jorden og havarede.

3.2 Faktorer

1. Da fartøjschefen drejede til medvindsflyvning med lav fart, medførte det tab af den indikerede flyvehastighed. En begyndende nedstigning inducerede en øget turbulens vortex rings og downwash omkring hovedrotoren, hvorved helikopteren efter HCLJ's vurdering blev bragt i en "settling with power" situation.
2. Den lave flyvehøjde medførte, at det ikke var muligt i tide at bringe helikopteren ud af "settling with power" situationen.
3. Fartøjschefen mistede kontrollen over helikopteren.

Sammenfatning:

Efter to 360° drej med en radius på ca. 200 meter, fortsatte helikopteren i lav højde, og med lav flyvehastighed ind i medvind. Drejet til medvindsflyvning medførte tab af den i forvejen lave indikerede flyvehastighed. Vortex rings og down wash udviklede sig og oversteg den inducerede lift, hvorefter helikopterens hovedrotorblade stallede og "settling with power" situationen var fuldt udviklet

4. Rekommandationer

Havariundersøgelsen har ikke ledt til fremsættelse af rekommandationer.