



Havari
med
OY-CAG
d. 6.3.2013

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 EU forordning nr. 996/2010 afspejler denne rapport 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 rapport 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

1	FAKTUELLE OPLYSNINGER.....	6
1.1	Flyvningens forløb	6
1.2	Tilskadekomst af personer	8
1.3	Skader på flyet	8
1.4	Andre skader	8
1.5	Oplysninger om personel	8
1.5.1	Pilot	8
1.5.1.1	Føring af flyet	8
1.5.1.2	Certifikat og helbredsmæssig godkendelse.....	8
1.5.1.3	Rettigheder.....	8
1.5.1.4	Flyveerfaring	9
1.5.1.5	Flyveerfaring seneste 12 måneder	9
1.5.1.6	Flyve- og tjenestetid	9
1.5.1.7	Flerpilotkoncept.....	10
1.5.2	Passager.....	10
1.5.2.1	Certifikat og helbredsmæssig godkendelse.....	10
1.5.2.2	Rettigheder.....	10
1.5.2.3	Flyveerfaring	10
1.5.2.4	Flyve- og tjenestetid	10
1.5.2.5	Flerpilotkoncept.....	10
1.6	Oplysninger om flyet	11
1.6.1	Generelt.....	11
1.6.2	Motorer.....	11
1.6.3	Propeller	12
1.6.4	Teknisk vedligeholdelse.....	12
1.6.5	Masse og balance	12
1.6.5.1	Masse- og balanceskema	13
1.6.6	Stall hastigheder jf. flyvehåndbogen (supplement N).	14
1.6.7	Stall advarselssystem	15
1.6.8	Aircraft Flight Manual – Normal procedures.....	15
1.6.8.1	Before landing	15
1.6.8.2	Balked Landing.....	15
1.6.9	Maintenance Manual.....	15
1.6.9.1	Flap Operational Test	15
1.7	Meteorologiske oplysninger.....	15
1.7.1	VMC-udsigt	15
1.7.2	TAF	16
1.7.3	METAR.....	16

1.7.4	EKRK ATIS	16
1.7.5	SIGWX-chart	17
1.8	Navigationshjælpemidler	17
1.9	Kommunikation	17
1.10	Oplysninger om flyvepladsen	17
1.11	Flight recorders	18
1.12	Vrag og havaristed	18
1.12.1	Havaristed	18
1.12.2	Vrag.....	18
1.12.3	Tekniske undersøgelser.....	18
1.12.4	Udlæsning af GPS samt Spider Tracker.....	19
1.12.4.1	GPS.....	19
1.12.4.2	Spider Tracker	19
1.12.5	Videooptagelse.....	19
1.12.6	Operative undersøgelser.....	20
1.13	Medicinske og patologiske oplysninger.....	20
1.14	Brand.....	20
1.15	Overlevelseseaspekter.....	20
1.15.1	Generelt.....	20
1.15.2	Brand- og redningstjeneste.....	20
1.16	Test og forskning	20
1.17	Oplysninger om organisation og ledelse	21
1.17.1	Tilladelse til anden erhvervsmæssig luftfart	21
1.17.2	Driftshåndbog.....	21
1.17.3	Ejerforhold - historik.....	22
1.17.4	Operationsmønster	22
1.18	Supplerende oplysninger.....	22
1.18.1	Land after preceding	22
1.18.1.1	ATS instruks 5 (uddrag)	22
1.18.1.2	AIP Denmark (uddrag)	22
1.18.1.3	ICAO DOC 4444 (uddrag)	23
1.18.1.4	Trafikstyrelsen	25
1.18.2	Flyveerfaring versus flyvehavarier	25
1.18.3	Pilot complacency	26
1.18.4	Træthedsrelateret handlinger.....	26
1.19	Specielle undersøgelsesmetoder	27

2 ANALYSE.....	27
2.1 Generelt.....	27
2.1.1 Pilot.....	27
2.1.2 Passager.....	27
2.1.3 Driftstilladelse.....	27
2.1.4 Vejrforhold.....	27
2.1.5 Flyet	27
2.2 Indflyvning.....	27
2.2.1 Land after preceding	27
2.2.2 Slutindflyvning.....	28
2.3 Afbrudt landing.....	28
2.3.1 Non-standard procedure	28
2.3.2 Stall	29
2.4 Menneskelige faktorer	29
2.4.1 Pilot.....	29
2.4.1.1 Træthed.....	29
2.4.1.2 Pilot complacency.....	30
2.4.2 Passager.....	30
2.5 Fokusområde.....	30
3 KONKLUSION	31
3.1 Afdækkede forhold	31
3.2 Faktorer.....	31
3.3 Sammenfatning	31
4 REKOMMENDATION	31
5 BILAG	32
5.1 Bilag.....	32
Bilag 1 - Radarplot.....	33
Bilag 2 - Afbrudt landing	34
Bilag 3 - GPS udlæsning.....	35
Bilag 4 - Oversigt over EKRK.....	36
Bilag 5 – Teoretisk fremstilling af stalhastighed under aktuelt drej	37

RAPPORT

HCLJ510-2013-187	Havari	
Luftfartøj:	Partenavia P68 Observer	Registrering: OY-CAG
Motorer:	2 - Lycoming IO-360-A1B6	Flyvning: Anden erhvervsmæssig flyvning, VFR
Besætning:	1 - omkommet	Passagerer: 1 - omkommet
Sted:	Københavns Lufthavn, Roskilde (EKRK)	Dato og tid: 6.3.2013 kl. 16:27 UTC

Alle tider er i UTC.

Synopsis

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om havariet fra Kontrolcentralen i Københavns Lufthavn, Kastrup (EKCH) d. 6.3.2013 kl. 16:40.

Trafikstyrelsen (TS), the International Civil Aviation Organization (ICAO), the European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE) og the Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo (ANSV) blev notificeret d. 7.3.2013.

The UK Air Accidents Investigation Branch (AAIB) blev notificeret d. 12.3.2013. AAIB deltog i delundersøgelser.

Sammenfatning

Slutindflyvningen og den efterfølgende afbrudte landing var non-standard.

For at holde en konstant drejeradius øgedes flyets krængning mere og mere, hvorved flyet blev udsat for et asymmetrisk stall.

Dette resulterede i et begyndende spind, hvor det ikke var muligt at rette flyet op i tide.

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

Havarikommissionens undersøgelser har ikke ledt frem til fremsættelse af rekommandationer.

1 FAKTUELLE OPLYSNINGER

1.1 Flyvningens forløb

Havariet indtraf i forbindelse med en afbrudt landing på bane 03 i København, Roskilde (EKRK).

Tårnflyvelederen gav ved baneskift fra bane 11 til bane 03 piloten i OY-CAG information, om at muligheden for at udføre en lang landing (dvs. køre af ved baneenden) på bane 03 kunne forventes.

OY-CAG var nummer to i landingssekvensen. Umiddelbart efter at fly nummer et i landingssekvensen fik landingstilladelse, bekræftede piloten i OY-CAG visuel kontakt med fly nummer et.

Vindforholdene blev rapporteret til at være 350° og 7 knob.

Piloten i OY-CAG fik efterfølgende tilladelse til at lande på bane 03 efter foran landende fly. Piloten i OY-CAG læste tilladelsen tilbage.

I landingsafløbet på bane 03 oplevede piloten i flyet foran OY-CAG kraftige rystelser fra næsehjulet og valgte at gøre reduceret brug af hjulbremserne og forlænge landingsafløbet for at få kontrol over flyet. Piloten i flyet foran OY-CAG fik instruktion om at køre til parkering via rullevej B og F.

Pilotens fokus i flyet foran OY-CAG var rettet mod at håndtere rystelserne fra næsehjulet, og piloten læste ikke instruktionen tilbage.

Tårnflyvelederen observerede at OY-CAG i lav højde over bane 03 (i jordefeffekten) og fortsat flyvende nærmede sig flyet (foran OY-CAG), der kørte på bane 03. Tårnflyvelederen gav kl. 16:27:13 piloten i OY-CAG instruktion om at lande.

[Se bilag 1](#) (sidste radaridentifikation - udvalgt af Havarikommissionen med baggrund i validitet - radarpræsenteredes kl. 16:27:14).

Piloten i OY-CAG afbrød landingen på bane 03 og rapporterede kl. 16:27:20 udførelse af en ”low circle” (et 360° drej i lav højde).

Tårnflyvelederen anmodede piloten i OY-CAG om at bekræfte, at intentionen fortsat var at lande på bane 03. Piloten i OY-CAG bekræftede og fik instruktion om at udføre en kort indflyvning samt tilladelse til at lande på bane 03. Piloten i OY-CAG læste instruktionen og landingstilladelsen tilbage.

Piloten i flyet foran OY-CAG fik instruktion om at dreje til venstre og køre via rullevej B og F. Piloten i flyet foran OY-CAG læste instruktionen tilbage.

OY-CAG observeredes til i lav højde (ca. 50-80 fod) at udføre et krapt drej til venstre og flyve umiddelbart henover rullevej A. Under drejet (”low circle”) på en syd sydvestlig kurs og på vej ind mod bane 03 i fortsat lav højde observeredes flyets venstre vinge til at stalle, og flyet fortsatte over i et begyndende spind mod venstre.

[Se bilag 2.](#)

Flyet havarerede syd for rullevej A3, mellem rullevej A og bane 03.

En brand- og redningsaktion blev iværksat.

1.2 Tilskadekomst af personer

<i>Tilskadekomst</i>	<i>Besætning</i>	<i>Passagerer</i>	<i>Andre</i>
Omkomne	1	1	
Alvorlig			
Mindre / ingen			

1.3 Skader på flyet

Flyet blev ved nedslaget ødelagt og brød i brand.

1.4 Andre skader

Ingen

1.5 Oplysninger om personel

1.5.1 Pilot

1.5.1.1 Føring af flyet

Med baggrund i følgende forhold:

- Jf. ATC flyveplanen var personen, der sad i venstre pilotsæde, angivet til at være fartøjschef
- ATC radiokommunikationen blev udført af personen, der sad i venstre pilotsæde
- Flytypen var certificeret til at kunne opereres af én pilot siddende i venstre pilotsæde

har Havarikommissionen antaget at personen der sad i venstre pilotsæde, førte flyet under hændelsesforløbet.

1.5.1.2 Certifikat og helbredsmæssig godkendelse

Piloten - mand 74 år – var indehaver af et gyldigt dansk D-certifikat. Den helbredsmæssige godkendelse var gyldig indtil d. 1.5.2013. Følgende begrænsning var ført på den helbredsmæssige godkendelse: VNL (shall have available corrective spectacles).

1.5.1.3 Rettigheder

<u>Rettigheder</u>	Proficiency Check	Udløbsdato
MEP (land)	28.2.2013	28.2.2014
IR (A) ME	28.2.2013	31.3.2014

1.5.1.4 Flyveerfaring

Pilotens flyveerfaring frem til d. 28.2.2013 (jf. pilotens logbog)

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Alle typer	1:10	58:50	13 973:55
Denne klasse	1:10	58:50	-
Denne type	1:10	58:50	-
Antal landinger	2	33	8791

1.5.1.5 Flyveerfaring seneste 12 måneder

Pilotens flyveerfaring i perioden fra d. 28.2.2012 til d. 28.2.2013 var 272:00 timer. Samtlige flyvetimer var fløjet på flytypen Partenavia P 68 Observer, heraf de 264:50 timer på OY-CAG.

1.5.1.6 Flyve- og tjenestetid

Piloten ankom til operatørens faciliteter i EKRK d. 6.3.2013 ca. kl. 06:30 for at forberede dagens flyvninger.

Dagens flyvninger:

<u>Rute</u>	<u>Flyveregler</u>	<u>ETD</u> <u>(flyveplan)</u>	<u>ATD</u>	<u>ETA</u> <u>(flyveplan)</u>	<u>ATA</u>
EKRK-EKEB (positionsflyvning)	IFR	07:15	07:38	08:15	08:32
EKEB-EKEB (fugletælling i Nordsøområdet)	VFR	08:15	08:58	13:30	13:52
EKEB-EKBI (Positionsflyvning – opsamling af passageren i EKBI)	VFR	14:30	14:16	14:50	14:27
EKBI-EKRK (positionsflyvning)	VFR	15:30	15:41	16:30	Havari

[Se bilag 3.](#)

1.5.1.7 Flerpilotkoncept

Piloten havde operativ erfaring med flyveoperationer i et flerpilotkoncept.

1.5.2 Passager

1.5.2.1 Certifikat og helbredsmæssig godkendelse

Passageren - mand 47 år – var indehaver af et gyldigt trafikflyvercertifikat (CPL (A)). Den helbredsmæssige godkendelse var gyldig indtil d. 22.10.2013. Følgende begrænsning var ført på den helbredsmæssige godkendelse: VNL (shall have corrective lenses).

1.5.2.2 Rettigheder

<u>Rettigheder</u>	Proficiency Check	Udløbsdato
MEP (land)	7.3.2012	31.3.2013
SEP (land)	20.9.2012	30.9.2014
IR (A) ME	7.3.2012	31.3.2013

1.5.2.3 Flyveerfaring

Pilotens flyveerfaring frem til d. 22.2.2013 (jf. passagerens logbog)

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Alle typer	8:10	47:55	2 043:09
Denne klasse	8:10	47:55	-
Denne type	8:10	47:55	-
Antal landinger	4	23	-

1.5.2.4 Flyve- og tjenestetid

Passageren ankom sammen med piloten til operatørens faciliteter i EKRK d.6.3.2013 ca. kl. 06:30. Passageren skulle på et andet af operatørens fly udføre dyrelivsobservationsflyvning over den tyske del af Nordsøen.

1.5.2.5 Flerpilotkoncept

Passageren havde ikke operativ erfaring med flyveoperationer i et flerpilotkoncept.

1.6 Oplysninger om flyet

1.6.1 Generelt

Fabrikant:	Partenavia Costruzioni Aero. SpA
Type:	P68 Observer
Byggeår:	1981
Fabrikationsnr.:	243-03-0B
Luftdygtighedsbevis:	Gyldigt indtil d. 23.12.2013
Godkendt flyvehåndbog:	Partenavia P68 Observer Flight Manual, P/N 165678/T
Operation:	VFR-DAG, VFR-NAT, IFR – ingen begrænsning
MTOM:	4594 lbs (2084 kg)
MLM:	4365 lbs (1980 kg)
Tilladeligt tyngdepunktsinterval:	Aft limit: 18,92 inches aft of datum at all weights Forward limits: 13,81 inches aft of datum at 4630 lbs (2100 kg) 13,71 inches aft of datum at 4594 lbs (2084 kg) 10,25 inches aft of datum at 3527 lbs (1600 kg) or less
Anvendelig brændstofmængde:	137 USG
Brændstoftanke:	Ved fabrikantens introduktion af flytypevarianten P68 Observer (lig OY-CAG) var brændstofkapaciteten øget fra 103 US til 137 USG hvilket medførte ændringer til konstruktionen af flyets brændstoftanke herunder en øgning af brændstofsumpenes kapacitet. P68 Observer brændstofsyste­met var i overensstemmelse med FAR 23.959.

1.6.2 Motorer

Fabrikant:	Lycoming - Avco Corporation
Type:	IO-360-A1B6

1.6.3 Propeller

Fabrikant: Hartzell Propeller Inc.
Type: HC-C2YK-2CUF

1.6.4 Teknisk vedligeholdelse

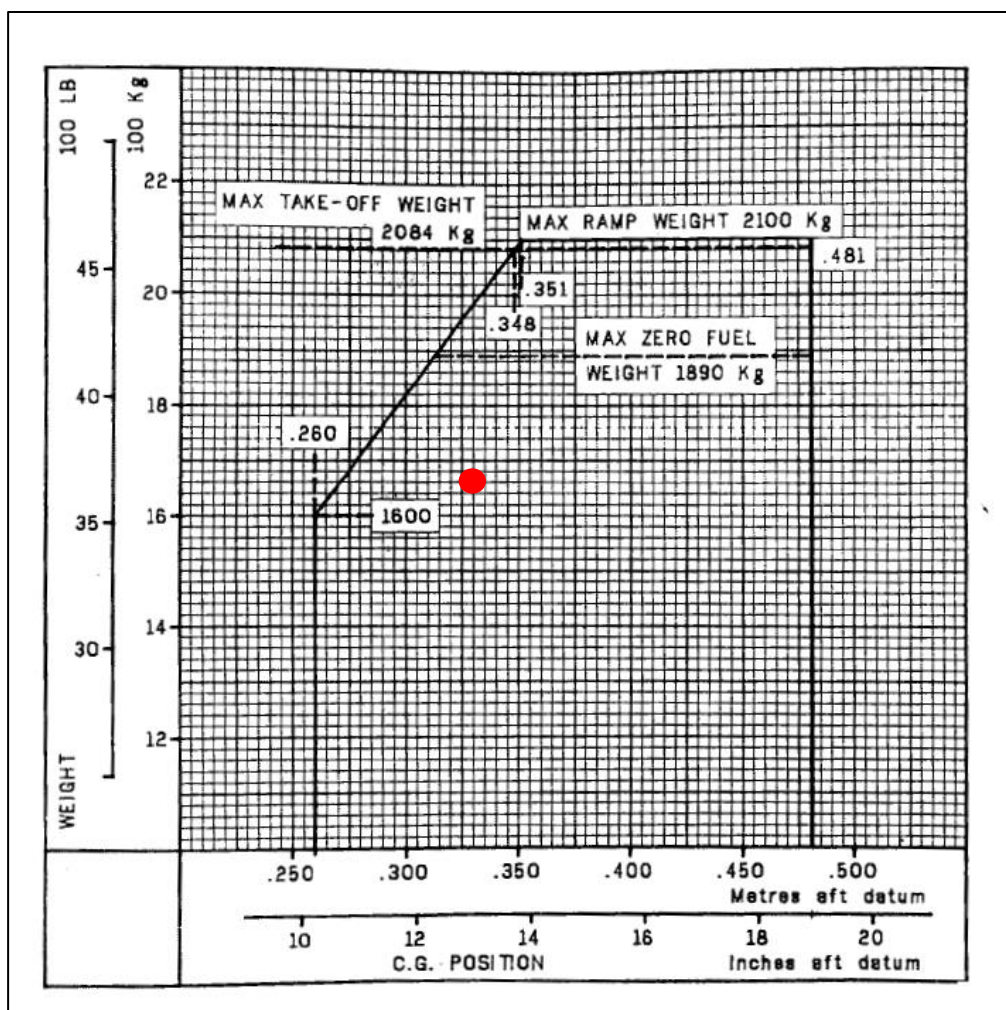
Flyvetid jf. rejsedagbog: 8370:35 timer (pr. 22.2.2013)
Seneste eftersyn: 12.2.2013 (200 timer)
Næste eftersyn (forfaldstid): 8400 timer (50 timer)
Anmærkninger: Ingen
Tilbagestående anmærkninger: Ingen

1.6.5 Masse og balance

Havarikommissionen har med baggrund i tilgængelige data rekonstrueret en masse- og balanceberegning gældende på havaritidspunktet.

Emne	Masse (lbs)	Arm (inch)	Moment (lbs/inch)
Tommasse:	3072,81	18,5	56 846,985
Pilot:	187	-37,4	- 6993,8
Passager:	187	-37,4	- 6993,8
Masse uden brændstof:	3446,81	12,43	42 859,385
Brændstofmængde (havaritidspunkt):	168	30,3	5090,4
Masse på havaritidspunkt:	3614,81	13,26	47 949,785

1.6.5.1 Masse- og balanceskema



● Flyets rekonstruerede tyngdepunkt på havaritidspunktet

1.6.6 Stall hastigheder jf. flyvehåndbogen (supplement N).

NOR10.707-3

Flight Manual



PGB BOSERVER

SECTION 7

5. PERFORMANCE

5.1 STALL SPEED

(Figure N5-1)

(a) Associated Conditions:

(1) Throttles

(2) Centre of Gravity

IDLE

Most Forward

NOTE

Maximum altitude loss in a conventional stall is 400 feet.

Maximum altitude loss in a one engine inoperative stall is 150 feet.

Maximum pitch angle experienced during one engine inoperative stall is 30°

WEIGHT Kg (Pounds)	FLAP	ANGLE OF BANK							
		0°		20°		40°		65°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
2084 (4594)	0°	69	68	71	70	80	78	99	96
	15°	65	61	68	63	75	70	92	86
	35°	62	57	64	59	71	65	88	81
2000 (4409)	0°	68	67	70	69	78	76	97	94
	15°	64	60	67	62	73	68	91	85
	35°	61	56	63	58	70	64	85	79
1900 (4189)	0°	66	65	68	67	76	74	94	92
	15°	62	58	64	60	72	67	88	82
	35°	59	54	61	56	68	62	83	77
1800 (3969)	0°	64	63	66	65	74	72	91	89
	15°	61	57	62	58	70	65	86	80
	35°	58	53	60	55	67	61	81	75
1700 (3748)	0°	62	61	64	63	72	70	89	87
	15°	59	55	61	57	68	63	84	78
	35°	56	51	58	53	65	59	79	73
1600 (3527)	0°	61	60	62	61	69	68	86	84
	15°	57	53	59	55	66	61	82	76
	35°	55	50	57	52	63	57	77	71

Figure N5-1

1.6.7 Stall advarselssystem

Flyet var udstyret med et advarselssystem for stall.

1.6.8 Aircraft Flight Manual – Normal procedures

1.6.8.1 Before landing

1. *Fuel Selectors: RH.ENG. – RH. TANK/LH.ENG.- LH.TANK*
2. *Auxiliary Fuel Pumps – ON*
3. *Mixtures – FULL RICH*
4. *Propellers – FULL FORWARD*
5. *Wing Flaps – DOWN 15° below 157 KIAS*
6. *Wing Flaps – DOWN 30 below 143 KIAS*
7. *Wing Flaps – DOWN 35° below 101 KIAS*
8. *Approach Speed – 76 KIAS Minimum*
9. *Air Minimum Control Speed – 62 KIAS*

1.6.8.2 Balked Landing

1. *Power – 2700 RPM and FULL THROTTLE*
2. *Balked Landing Transition Speed – 76 KIAS*
3. *Flaps – REDUCE to 15°*
4. *Trim – ADJUST for Climb*
5. *Flaps – RETRACT when all Obstacles are cleared and a safe Altitude and Airspeed are obtained*

1.6.9 Maintenance Manual

1.6.9.1 Flap Operational Test

- b. *Check to see that flaps are not sluggish in operation. On the ground, with the engines running, the flaps should extend or retract in approximately 6 seconds.*

1.7 Meteorologiske oplysninger

DMI har indsamlet følgende vejrinformationer for Havarikommissionen:

1.7.1 VMC-udsigt

VMC-udsigt for København FIR undtagen Nordsøområdet udstedt den 06. marts 2013, kl. 1100 gældende til solnedgang.

Oversigt:

Ret varm og stabil luft over området

Vejr:

Over Skagerrak og nordlige Kattegat dis og risiko for tåge. Ellers intet signifikant vejr

Sigt ved jorden:	I dis 1500 m-5 km, i tåge under 1000 m ellers mere end 8 km
Skyer:	De fleste steder ingen skyer under 5000 fod. I forbindelse med dis/tåge dog risiko for skyet af st under 500 fod
Nulgrad:	4500-7000 fod, lavest over nordlige del
Isning:	Ingen uden for skyer
Turbulens:	Ingen
Jordvind:	Variabel eller østlig 03-10 knob, over Skagerrak op til 15 knob.
Højdevind og temperatur:	2000 fod: Vrb efterhånden 080 grader 10-20 knob. ps02-ps08, varmest mod syd 5000 fod: Mod syd 080 grader, mod nord variabel, 10-20 knob. ps00-ps04, varmest mod syd 10 000 fod: 200-250 grader 05-20 knob, kraftigst først i perioden. ms05-ms10, varmest mod sydøst
Laveste QNH:	1006 hPa
Sol op/nedgang i København:	0547/1654

1.7.2 TAF

060800	TAF-FC	ekrk 060840z 0609/0618 11004kt cavok=
061100	TAF-FC	ekrk 061140z 0612/0621 11004kt cavok=
061400	TAF-FC	ekrk 061440z 0615/0624 06004kt cavok=
061100	TAF-FC	ekbi 061130z 0612/0712 10005kt cavok becmg 0703/0705 9015kt=

1.7.3 METAR

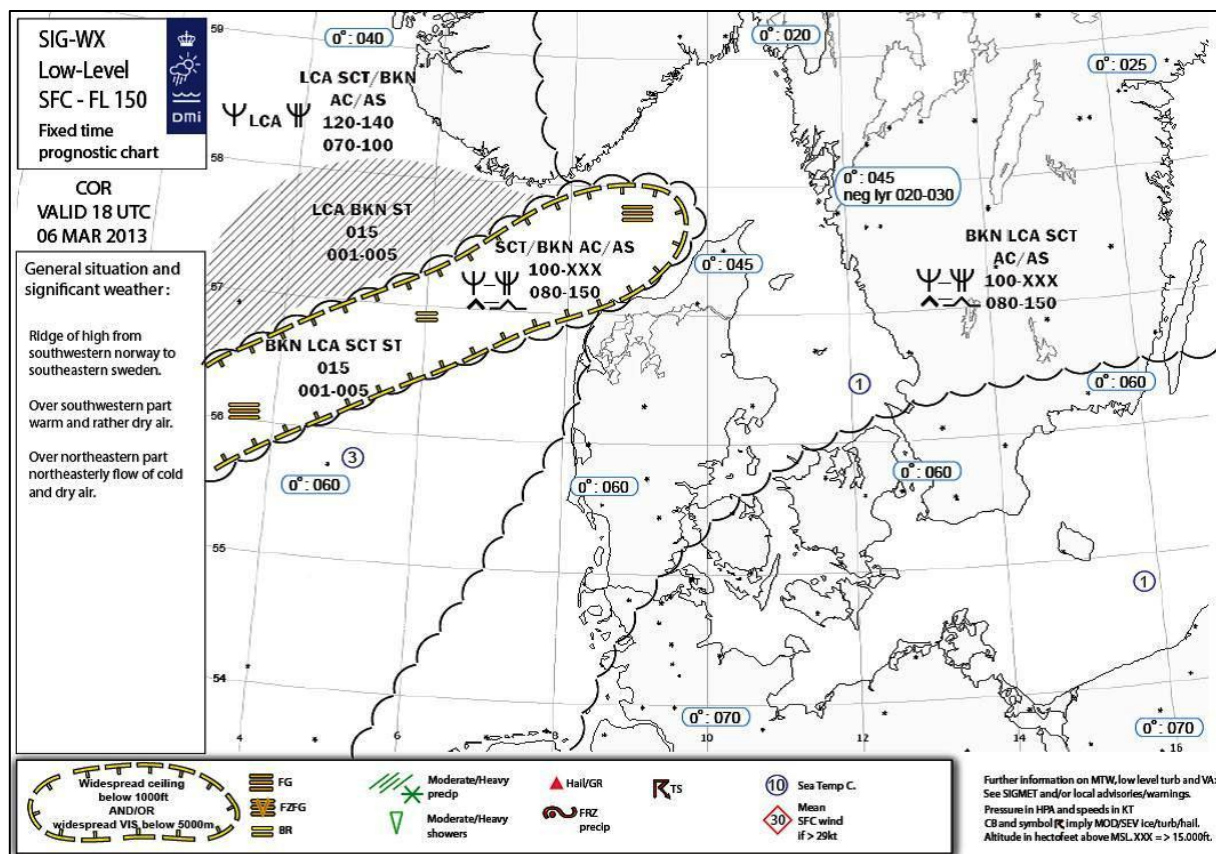
061550	METAR	ekrk 061550z auto 34001kt 9999ndv few100/// 09/02 q1008=
061620	METAR	ekrk 061620z auto 36007kt 8000ndv sct100/// 07/03 q1008=
061650	METAR	ekrk 061650z auto 01006kt 8000ndv few110/// 06/02 q1008=

1.7.4 EKRK ATIS

This is Roskilde airport information bravo 1620 expect ILS approach runway in use for landing 11 for departure 21 transition level 55 wind 360 degrees 8 knots visibility 7 km temperature 7 dew point 3 QNH 1008 this was Roskilde airport information bravo

1.7.5 SIGWX-chart

Gældende kl. 1800.



1.8 Navigationshjælpemidler

Ikke relevant.

1.9 Kommunikation

Frekvensen for Roskilde TWR (118.900 MHz) blev efterfølgende aflyttet. Data var af god kvalitet og anvendtes i undersøgelsen.

1.10 Oplysninger om flyvepladsen

Københavns Lufthavn, Roskilde (EKRK) – uddrag af AIP DENMARK

Position: 55 35 08.04N 012 07 53.14Ø
Elevation (msl): 146 fod
Bane 03: 030.9° GEO / 028.5° MAG - 1500 x 32 M
Brand og redningstjeneste: CAT 5, 6 and 7
PPR 1 hour for all traffic H24

Oversigt over EKRK – [se bilag 4.](#)

1.11 Flight recorders

Ikke krævet og ikke installeret.

1.12 Vrag og havaristed

1.12.1 Havaristed

Flyet havarerede 185 meter syd for rullevej A3 og 60 meter vest for bane 03 (mellem rullevej A og bane 03). [Se bilag 4.](#)

1.12.2 Vrag

1.12.2.1 Vragdele fra flyet blev fundet inden for en diameter af ca. 21 meter.

1.12.2.2 Flyet ramte jorden med en vinkel på ca. 60° (nose down). Venstre vinge ramte jorden først. Venstre brændstoftank brød op, og brændstoffet forstøvede eller brændte i forbindelse med nedslaget. Ved nedslaget havde flyet en magnetisk kurs på ca. 300°.

1.12.2.3 Skader på vinger og fuselage kombineret med nedslagsmærker på jorden viste, at flyet før havariet havde været udsat for en roterende bevægelse til venstre med en næsestilling markant under horisonten.



1.12.3 Tekniske undersøgelser

1.12.3.1 Havarikommissionen gennemførte tekniske undersøgelser på havaristedet samt efterfølgende i Havarikommissionens faciliteter.

1.12.3.2 Begge motorer var svært beskadiget som følge af nedslaget. Venstre motor var desuden brandbeskadiget. Skader på propellerne viste, at motorerne før nedslaget havde ydet effekt.

1.12.3.3 Der konstateredes ikke fejl på flyets brændstoftofsystem indtruffet før nedslaget. Begge motorer blev tilført brændstof før nedslaget.

1.12.3.4 Der konstateredes ikke fejl på flyets styregrejer indtruffet før nedslaget. Samtlige brudflader kunne tilskrives overbelastning.

1.12.3.5 Der konstateredes ikke fejl på flyets elektriske system før nedslaget.

1.12.3.6 Flyets flaps var ved nedslaget udfældet til flapposition 35°.

1.12.3.7 En gennemgang af flyets tekniske dokumentation gav ikke anledning til bemærkninger. Flyet var jf. rejsedagbogen anmærkningsfrit.

1.12.3.8 Grundet skadernes omfang var det ikke muligt for Havarikommissionen at gennemføre tests af flyets pitot-statiske system samt advarselssystemet for stall.

1.12.4 Udlæsning af GPS samt Spider Tracker

1.12.4.1 GPS

I forbindelse med Havarikommissionens undersøgelser på havaristedet blev der fundet en GPS, der blev antaget til at kunne have været i brug under flyvningen.

Den fundne GPS var ødelagt.

I samarbejde med UK AAIB blev hukommelsesdata genskabt via en "chip recovery".

[Se bilag 3.](#)

De genskabte hukommelsesdata præsenterede sidste opdateret position til at være ca. 7 nm nordvest for tærsklen til bane 03 i EKRR.

Årsager til tab af GPS hukommelsesdata kunne eksempelvis være:

- GPS blev bevidst slukket
- GPS fik ikke tilført strøm
- Tab af GPS satellitsignal
- Forstyrrelse af GPS antenneforhold

Det har ikke været muligt for Havarikommissionen at afdække den direkte årsag til at GPS hukommelsesdata ikke indeholdt data for den sidste del af flyvningen.

1.12.4.2 Spider Tracker

Flyet var udstyret med en Spider Tracker.

Spider Tracker data blev udlæst. Sidste opdateret position var ca. 1,3 nm vest for EKRR.

1.12.5 Videooptagelse

Hændelsesforløbet blev optaget af en af lufthavnens (EKRR) overvågningskameraer.

Grundet optagelsens dårlige kvalitet var det ikke muligt for fototydningseksperter at udarbejde objektive og eksakte data for flyvehastighed, flyvehøjde og krængning.

Optagelsen understøttede dog både vidneobservationer og Havarikommissionens afdækkede forhold på havaristedet samt efterfølgende tekniske og operative undersøgelser.

1.12.6 Operative undersøgelser.

Da objektive og eksakte data (radar, GPS, Spider Tracker og videooptagelse) for flyvehastighed, flyvehøjde og krængning under den afbrudte landing og det efterfølgende drej ikke var tilgængelige, valgte Havarikommissionen med baggrund i vidneobservationer og videooptagelsen at udarbejde en teoretisk fremstilling af flyets stalhastighed under det aktuelle drej.

[Se bilag 5.](#)

1.13 Medicinske og patologiske oplysninger

De medicinske og patologiske undersøgelser afdækkede ikke forhold, der kunne have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

1.14 Brand

En brand opstod ved venstre motor, den inderste del af venstre vinge samt forreste del af fuselagen.

Branden blev slukket af lufthavnens brand- og redningstjeneste.

1.15 Overlevelsesaspekter

1.15.1 Generelt

Nedslagskræfterne kombineret med den tilstødende brand var af sådan en karakter, at overlevelse ikke var mulig.

Piloten og passageren bar lænde- og skuldersele.

1.15.2 Brand- og redningstjeneste

Lufthavnens brand- og redningstjeneste blev alarmeret kl. 16:27 og ankom til havaristedet kl. 16:28.

1.16 Test og forskning

Ingen

1.17 Oplysninger om organisation og ledelse

1.17.1 Tilladelse til anden erhvervsmæssig luftfart

Operatøren havde tilladelse (udløbsdato d. 1.12.2016) til anden erhvervsmæssig luftfart. Tilladelsen indeholdt:

- Aerial Photography (OY-CAG)
- Aera Surveillance / Air Navigation (OY-CAG)
- Wildlife Survey / Air Navigation (OY-CAG)

Operatøren havde endvidere tilladelse til under fugletælling at operere ned til en flyvehøjde af 250 fod over havoverfladen.

1.17.2 Driftshåndbog

Nedenstående er uddrag af operatørens driftshåndbog (Havarikommissionen har fjernet operatørnavn):

Kapitel 3 – Bestemmelser for driftspersonalet

”X” piloter skal mindst være i besiddelse af følgende gyldige certifikater:

VFR: Trafikflyvercertifikat af 3. klasse (B-certifikat) eller JAR Commercial Pilot License (CPL) omfattende pågældende luftfartøjstype.

IFR (I forbindelse med færgeflynning):

Som nævnt ovenfor – Instrument Rating (IR)

Flyveerfaring

Før en luftfartøjschef gør tjeneste i offentlig lufttrafik, skal vedkommende inden for de sidste 90 dage have foretaget mindst 3 starter og landinger med luftfartøj tilhørende den pågældende typegruppe.

Vedligeholdelse af certifikat

Før enhver flyvning er det den enkelte fartøjschef at sikre sig, at vedkommende er i besiddelse af gyldigt certifikat med type rating og lever op til de kvalifikationskrav der er stillet under flyveerfaring som nævnt ovenfor.

Kapitel 7 – Fremgangsmåde under flyvning

Brug af luftfartøjets checklister

Fartøjschefen skal sikre sig at det af ”X” udarbejdede checklistesystem benyttes og overholdes.

Overholdelse af flyvehåndbogens bestemmelser

Fartøjschefen er forpligtet til under alle flyvningens fase at betjene luftfartøjet under overholdelse af de i flyvehåndbogen indeholdte begrænsninger.

1.17.3 Ejerforhold - historik

Piloten havde siden starten af 1980'erne via flere firmaer været ejer af OY- CAG og anvendt flyet til anden erhvervsmæssig luftfart.

I 2011 overgik ejerskabet af OY-CAG til den nuværende operatør.

1.17.4 Operationsmønster

Operatøren har oplyst, at fugletælling i Nordsøområdet sædvanligvis foregik i flyvehøjder fra 300 fod til 600 fod over havoverfladen og uden brug af autopilot.

1.18 Supplerende oplysninger

1.18.1 Land after preceding

1.18.1.1 ATS instruks 5 (uddrag)

4.3.2.1 Et luftfartøj må om dagen passere banetærsklen og lande på en bane før det foran landende luftfartøj er klar af denne, forudsat at

a) den til rådighed værende del af banen har tilstrækkelig længde,

b) det landende luftfartøj er advaret om det foran landende luftfartøj ved anvendelse af fraseologien "LAND AFTER PRECEDING LANDING ... (luftfartøjstype)" i stedet for det sædvanlige "CLEARED TO LAND",

c) vejrforholdene gør det muligt fra det landende luftfartøj at se det foran landende luftfartøj, indtil dette er drejet fri af banen,

d) bremsevirkningen ikke er forringet (for eksempel på grund af snesjap eller vand).

1.18.1.2 AIP Denmark (uddrag)

GEN 1.7 Differences from ICAO Standards, Recommended Practices and Procedures

Landing aircraft

Landing after a preceding aircraft:

During daylight hours an aircraft may be allowed to land on a runway before the preceding aircraft has cleared it, provided that:

- the runway is long enough;*

- the landing aircraft has been warned of the preceding landing aircraft by the use of the phraseology "LANDING AFTER PRECEDING LANDING(aircraft type)", instead of the usual "CLEARED TO LAND";
- weather conditions permit the following aircraft to see the preceding landing aircraft continuously, until it has turned off the runway.

1.18.1.3 ICAO DOC 4444 (uddrag)

7.11 REDUCED RUNWAY SEPARATION MINIMA BETWEEN AIRCRAFT USING THE SAME RUNWAY

7.11.1 Provided that an appropriate, documented safety assessment has shown that an acceptable level of safety can be met, lower minima than those in 7.9.2 and 7.10.1 may be prescribed by the appropriate ATS authority, after consultation with the operators. The safety assessment shall be carried out for each runway for which the reduced minima are intended, taking into account factors such as:

- a) runway length;
- b) aerodrome layout; and
- c) types/categories of aircraft involved.

7.11.2 All applicable procedures related to the application of reduced runway separation minima shall be published in the Aeronautical Information Publication as well as in local air traffic control instructions. Controllers shall be provided with appropriate and adequate training in the use of the procedures.

7.11.3 Reduced runway separation minima shall only be applied during the hours of daylight from 30 minutes after local sunrise to 30 minutes before local sunset.

7.11.4 For the purpose of reduced runway separation, aircraft shall be classified as follows:

- a) Category 1 aircraft: single-engine propeller aircraft with a maximum certificated take-off mass of 2 000 kg or less;
- b) Category 2 aircraft: single-engine propeller aircraft with a maximum certificated take-off mass of more than 2 000 kg but less than 7 000 kg; and twin-engine propeller aircraft with a maximum certificated take-off mass of less than 7 000 kg;
- c) Category 3 aircraft: all other aircraft.

7.11.5 Reduced runway separation minima shall not apply between a departing aircraft and a preceding landing aircraft.

7.11.6 Reduced runway separation minima shall be subject to the following conditions:

- a) wake turbulence separation minima shall be applied;*
- b) visibility shall be at least 5 km and ceiling shall not be lower than 300 m (1 000 ft);*
- c) tailwind component shall not exceed 5 kt;*
- d) there shall be available means, such as suitable landmarks, to assist the controller in assessing the distances between aircraft. A surface surveillance system that provides the air traffic controller with position information on aircraft may be utilized, provided that approval for operational use of such equipment includes a safety assessment to ensure that all requisite operational and performance requirements are met;*
- e) minimum separation continues to exist between two departing aircraft immediately after take-off of the second aircraft;*
- f) traffic information shall be provided to the flight crew of the succeeding aircraft concerned; and*
- g) the braking action shall not be adversely affected by runway contaminants such as ice, slush, snow and water.*

7.11.7 Reduced runway separation minima which may be applied at an aerodrome shall be determined for each separate runway. The separation to be applied shall in no case be less than the following minima:

a) landing aircraft:

1) a succeeding landing Category 1 aircraft may cross the runway threshold when the preceding aircraft is a Category 1 or 2 aircraft which either:

i) has landed and has passed a point at least 600 m from the threshold of the runway, is in motion and will vacate the runway without backtracking; or

ii) is airborne and has passed a point at least 600 m from the threshold of the runway;

2) a succeeding landing Category 2 aircraft may cross the runway threshold when the preceding aircraft is a Category 1 or 2 aircraft which either:

i) has landed and has passed a point at least 1 500 m from the threshold of the runway, is in motion and will vacate the runway without backtracking; or

ii) is airborne and has passed a point at least 1 500 m from the threshold of the runway;

3) a succeeding landing aircraft may cross the runway threshold when a preceding Category 3 aircraft:

i) *has landed and has passed a point at least 2 400 m from the threshold of the runway, is in motion and will vacate the runway without backtracking; or*

ii) *is airborne and has passed a point at least 2 400 m from the threshold of the runway.*

1.18.1.4 Trafikstyrelsen

Trafikstyrelsen har på anmodning fra Havarikommissionen ved brev af d. 4.4.2013 og ved møde d. 11.4.2013 oplyst, at ATC tilladelsen "land after preceding" (jf. AIP Denmark) har været i anvendelse i Danmark siden starten af 1970'erne.

Ved revision af DOC 4444 i 2005 foretog Trafikstyrelsen en operationel vurdering med baggrund i optimal ATC trafikafvikling, risici og hændeshistorik. Trafikstyrelsens konklusion var at revisionen ikke gav anledning til ændring af hidtil gældende procedure.

Trafikstyrelsen oplyste endvidere at Trafikstyrelsens begivenhedsdatabase i perioden fra 2002 og frem til og med 2012 ikke indeholdt registrerede begivenheder hvor en anvendelse af tilladelsen har haft indflydelse på et hændelsesforløb.

1.18.2 Flyveerfaring versus flyvehavarier

For at henlede omverdenens og piloters opmærksomhed på, at flyveerfaring i sig selv ikke giver immunitet mod utilsigtet at blive part i et flyvehavari, offentliggjorde the Australian Transport Safety Bureau (ATSB) i 2012 en rapport over emnet:

[Pilot experience is not always a protection against an accident](#)

Hovedbudskaber i rapporten er:

Fatal accidents can and do happen to experienced pilots, as the following examples illustrate. In some of these occurrences, very experienced pilots were undertaking flying that involved much higher risk, and as a consequence found that, in those circumstances, their flying experience alone, was unable to help them avoid disaster. Other accidents involved experienced pilots who may have allowed factors other than their experience to influence their actions. Yet in other accidents, the pilot's vast experience may have even led to decisions that, in hindsight, were associated with more risk than necessary.

The report provides some insight as to why experience alone will not always prevent a pilot from having an accident and provides awareness of the following.

- *Experience alone can never compensate for high risk activity.*
- *Sound decision-making and experience are not necessarily synonymous.*

- *Using pilot experience as mitigation for potential operational risks is inadvisable. If the risks are unacceptable for a qualified and competent pilot, there should be no reason for an experienced pilot to find it otherwise.*
- *Attend to the three Cs — compliance, communication and complacency, and all the other human performance considerations. Experience cannot overcome the mental and physical limitations of humans.*

1.18.3 Pilot complacency

Der findes en bred vifte af definitioner over begrebet ”pilot complacency”, men Havarikommissionen har valgt at gengive følgende definition:

A state of self-satisfaction with one's own performance coupled with an unawareness of danger, trouble, or controversy.

1.18.4 Træthedsrelateret handlinger

The US National Transportation Safety Board har med baggrund i dets undersøgelser af flyvehavarier og flyvehændelser udarbejdet eksempler på træthedsrelateret handlinger hos piloter.

Nedenstående er alene eksempler, der således ikke alle direkte relaterer sig til dette flyvehavari:

- *Impaired physical and mental performance*
- *Reduced alertness and efficiency*
- *Negative mood*
- *Poor judgment leading to bad decision making*
- *Disregard for Standard Operating Procedures (SOPs)*
- *Using wrong data to compute aircraft performance*
- *Lack of Crew resource Management procedures “challenge” and “response” technique*
- *Failure to correct obvious mistakes in light of new information*
- *Poor integration of information (cognitive – abstract thinking suffers)*
- *Loss of physical and mental coordination – basic flying skills deteriorate*
- *Fatigue is like hypoxia*
- *Self-diagnosis doesn't work*
- *Reduced flying skills – making a poor approach or landing*
- *Tunnel vision – poor instrument scan*
- *Reduced memory capacity – forgetfulness, missed radio calls*
- *Slowed reaction time – executing a late recovery from a stall*
- *Poor judgment – choosing a difficult approach*
- *Faulty decisions – continuing a bad approach*
- *Moodiness – displays impatience when dealing with other crew members*
- *Diminished interpersonal skills*
- *Difficulty in communicating clearly*

1.19 Specielle undersøgelsesmetoder

Ingen

2 ANALYSE

2.1 Generelt

2.1.1 Pilot

Piloten var behørigt certificeret og opfyldte kravene til at operere flyet jf. operatørens driftshåndbog. Pilotens helbredsmæssige forhold havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.

2.1.2 Passager

Passageren var behørigt certificeret og opfyldte kravene til at operere flyet jf. operatørens driftshåndbog og kunne således - hvis nødvendigt - agere som pilot på flyvningen.

Passagerens helbredsmæssige forhold havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.

2.1.3 Driftstilladelse

Operatøren havde tilladelse til at udføre anden erhvervsmæssig luftfart.

2.1.4 Vejrforhold

De aktuelle vejrforhold havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.

2.1.5 Flyet

Flyets tekniske status herunder masse og balance samt brændstofbeholdning havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.

2.2 Indflyvning

2.2.1 Land after preceding

Piloten fik tilladelse til at lande efter foran landende fly, og piloten bekræftede visuel kontakt.

Ved udstedelse af en landingstilladelse med fraseologien ”land after preceding” forventedes det implicit at en pilot visuelt sikrede tilstrækkelig separation til et foran landende fly.

Forudsætningerne for og selve den udstedte landingstilladelse var i overensstemmelse med gældende ATS instruks samt Trafikstyrelsens retningslinjer.

Med baggrund i tilladelsens begivenhedshistorik deler Havarikommissionen i det aktuelle tilfælde Trafikstyrelsens synspunkt på, at forsat anvendelse af landingstilladelsen ”land after preceding” - trods revision af DOC 4444 - ikke udgjorde en risiko for den generelle flyvesikkerhed.

Det er Havarikommissionens skøn, at landingstilladelsen ”land after preceding” ikke var en medvirkende årsag til havariet.

2.2.2 Slutindflyvning

Med baggrund i radardata og vidneobservationer skønnes den udførte slutindflyvning til at være en non-standard flyveoperation.

To gange valgte piloten at flyve gennem centerlinjen til bane 03. Dette forhold kan skyldes tilstedeværelsen af det foran landende fly (øge den horisontale separation) i kombination med pilotens sandsynlige fortsatte mentale fokus på at kunne udføre en lang landing.

Dette understøttes af at piloten - fremfor at lande i sætningszonen - efterfølgende valgte at fortsætte flyvningen i lav højde over banen, og at flyet fløj med en flyvehastighed ca. 10 knob lavere end den i proceduren anbefalede minimum flyvehastighed (76 knob IAS) for en slutindflyvning.

Flyveoperationen gik fra at være en rutineoperation til at være en non-standard operation, hvilket vurderes til at have øget pilotens arbejdsbelastning og dermed kan have hæmmet pilotens risikovurderinger og beslutningsprocesser.

Da separationen mellem det foran landende fly og OY-CAG (fortsat flyvende) mindskedes, gav tårnflyvelederen en hensigtsmæssig afværgemanøvre i form af en instruktion til piloten i OY-CAG om at lande. Piloten i OY-CAG vurderede det dog mere hensigtsmæssigt at undvige ved at afbryde landingen.

Havarikommissionen skønner ikke de to muligheder for undvigemanøvrer til at være i konflikt med hinanden men derimod og hver for sig at være risikoreducerende.

Den udførte non-standard operation fik højest sandsynligt indflydelse på beslutningen om at afbryde landingen.

2.3 Afbrudt landing

2.3.1 Non-standard procedure

I lav flyvehøjde og med lav flyvefart valgte piloten at udføre et kraftigt drej til venstre.

Kombinationen af følgende non-standard forhold under drejet skønnes tilnærmelsesvis at have elimineret passende sikkerhedsmarginer:

- lav flyvehøjde under hele drejet (maksimum 80 fod over jorden)
- stor krængning under hele drejet (beregnet fra 47° til 57°)
- flyet blev ikke konfigureret til en afbrudt landing (flaps forblev med en stor grad af sandsynlighed udfældet i flapposition 35°). Dette skal ses i lyset af forholdet mellem den samlede tid for hele hændelsesforløbet, tiden for en eventuel ind- og udfældning af flaps til henholdsvis flapposition 15° og 35° og manøvreren i sig selv.
- afvigelse fra flyets procedurer og retningslinjer i operatørens driftshåndbog

Den udførte non-standard procedure for en afbrudt landing fik direkte indflydelse på hændelsesforløbet.

2.3.2 Stall

Den til rådighed værende drejeradius (120 meter) set i forhold til en optimal drejeradius (322 meter) (sektion 3) var reduceret med ca. 63 %.

Pilotens fokus og koncentration (sektion 3) kan have været fuldt rettet mod at blive etableret på centerlinjen til bane 03. Med baggrund i den til rådighed værende drejeradius var det således nødvendigt under drejet at øge flyets krængning mere og mere.

Fokus på etablering på centerlinjen til bane 03 samt en øgning af arbejdsbelastningen kan have reduceret pilotens opmærksomhed på forholdet mellem flyvefart og krængning.

Videoptagelsen, vidneobservationer, afdækkede forhold på havaristedet, tekniske undersøgelser af flyet og Havarikommissionens teoretiske fremstilling indicererede, at flyet under venstredrejet (drej over i medvind) blev udsat for et asymmetrisk stall.

Ved en krængning på ca. 57° mod venstre og ved en flyvefart på ca. 73-76 knob IAS (flapposition 35°) var den venstre vingetip fuldt stallet mens den højre vingetip fløj med en mindre indfaldsvinkel (ikke stallet), hvilket resulterede i et begyndende spind.

Afhængig af pilotens operationelle håndtering af flyet i venstredrejet kan forholdet mellem krængning og flyvefart have været anderledes end Havarikommissionens teoretiske fremstilling.

Den lave flyvehøjde gjorde det umuligt for piloten at standse rotationen i tide, ophæve stallet og rette flyet op inden kontakt med jorden.

Havariet var ikke overlevelsesmuligt.

2.4 Menneskelige faktorer

2.4.1 Pilot

Havarikommissionen vil fremhæve to menneskelige faktorer, der enkeltstående eller i kombination mentalt kan have skygget for optimale risikovurderinger og derved have påvirket pilotens beslutningsprocesser.

2.4.1.1 Træthed

Det er Havarikommissionens generelle opfattelse, at begrebet træthed i mindre eller større grad har indflydelse på piloters præstationsevne, mentale årvågenhed og risikovurderinger samt beslutningsprocesser.

Piloten mødte om morgenen kl. 06:30. Frem til havaritidspunktet havde piloten opnået en samlet flyvetid i luften på 6:43 timer.

Langt den største del af dagens samlede flyvetid var koncentreret fugletællingsflyvning i lav højde.

Havarikommissionen vil ikke udelukke at træthed utilsigtet kan have fremhævet et ubevidst ønske hos piloten om at lande på hjemmebasen med en så afkortet flyvetid som muligt og derved have påvirket pilotens risikovurderinger og beslutningsprocesser i en negativ retning.

2.4.2.2 Pilot complacency

Piloten havde samlet set en stor flyveerfaring og havde opereret OY-CAG over en lang årrække.

I tidsperioden fra 28.2.2012 til d. 28.2.2013 var 264:50 timer ud af en total flyvetid på 272:00 timer opnået på OY-CAG.

Som angivet i rapporten fra ATSB kan erfaring ubevidst skubbe til grænsen for hvor store operative risici en pilot er villig til at tage.

Havarikommissionen vil ikke udelukke, at piloten med et så indgående operativt kendskab til OY-CAG og øvrig stor flyveerfaring ubevidst kan have ladet erfaringen kompensere for en operation uden for operationelle begrænsninger og sikkerhedsparametre.

2.4.2 Passager

Passageren var certificeret til at operere flyet.

Havarikommissionen vil ikke udelukke, at forskellen i total flyveerfaring mellem piloten og passageren ubevidst og utilsigtet kan have skabt en barriere for hvornår det for passageren var hensigtsmæssigt at gribe ind og eventuelt overtage kontrollen med flyet.

Hertil skal lægges, at passageren ikke havde operativ erfaring med at operere i et flerpilotkoncept med klare roller og procedurer og derved kunne overføre denne operative viden til den aktuelle situation.

2.5 Fokusområde

Havarikommissionens hensigt med at inddrage ATSB rapporten over flyverfaring versus flyvehavarier har alene været at skabe og flytte fokus over mod et sikkerhedsbudskab om at flyveerfaring i sig selv ikke er garant for den optimale flyvesikkerhed.

3 KONKLUSION

3.1 Afdækkede forhold

1. Piloten var behørigt certificeret og kvalificeret til at operere flyet.
2. Passageren var behørigt certificeret og kvalificeret til at operere flyet.
3. Operatøren havde tilladelse til at udføre anden erhvervsmæssig luftfart.
4. De aktuelle vejrforhold havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.
5. Flyets tekniske status herunder masse og balance samt brændstofbeholdning havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.
6. Landingstilladelsen - land after preceding – var i overensstemmelse med gældende ATS instruks samt Trafikstyrelsens retningslinjer.
7. Slutindflyvningen og den efterfølgende afbrudte landing var non-standard.
8. Fokus på etablering på centerlinjen til bane 03 samt en øgning af arbejdsbelastningen kan under drejet have reduceret pilotens opmærksomhed på forholdet mellem flyvefart og krængning.
9. Flyet blev udsat for et asymmetrisk stall resulterende i et begyndende spind.
10. Lav flyvehøjde gjorde det umuligt for piloten at standse rotationen i tide, ophæve stallet og rette flyet op inden kontakt med jorden.
11. Havariet var ikke overlevelsesmuligt.

3.2 Faktorer

1. Flyet blev udsat for et asymmetrisk stall resulterende i et begyndende spind.
2. Lav flyvehøjde gjorde det umuligt for piloten at standse rotationen i tide, ophæve stallet og rette flyet op inden kontakt med jorden.

3.3 Sammenfatning

Slutindflyvningen og den efterfølgende afbrudte landing var non-standard.

For at holde en konstant drejeradius øgedes flyets krængning mere og mere, hvorved flyet blev udsat for et asymmetrisk stall.

Dette resulterede i et begyndende spind, hvor det ikke var muligt at rette flyet op i tide.

4 REKOMMENDATION

Havarikommissionens undersøgelser har ikke ledt frem til fremsættelse af rekommandationer.

5 BILAG

5.1 Bilag

1. Radarplot
2. Afbrudt landing
3. GPS udlæsning
4. Oversigt over EKRK
5. Teoretisk fremstilling af stalhastighed under aktuelt drej.

Bilag 1 - Radarplot

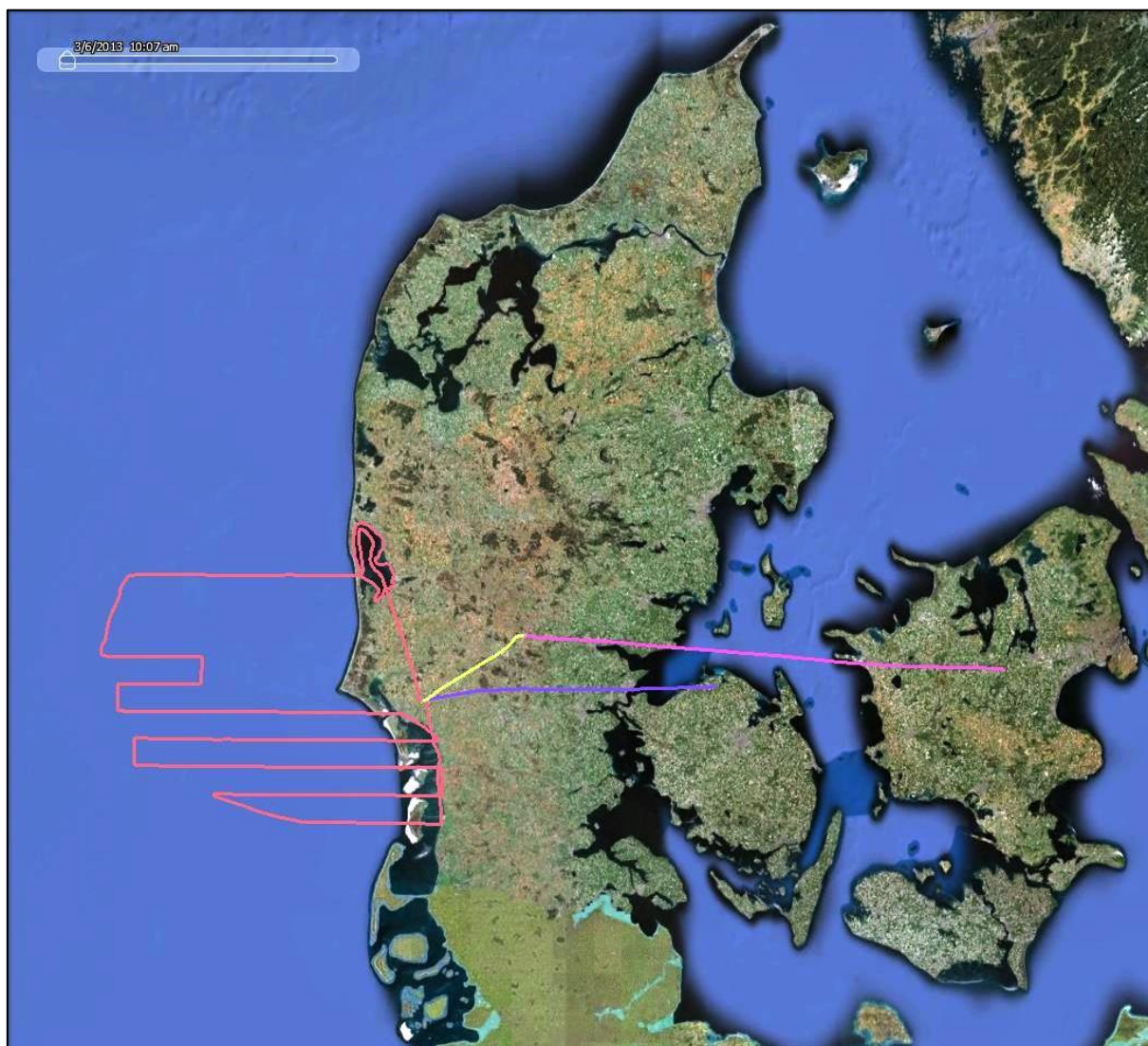


Bilag 2 - Afbrudt landing

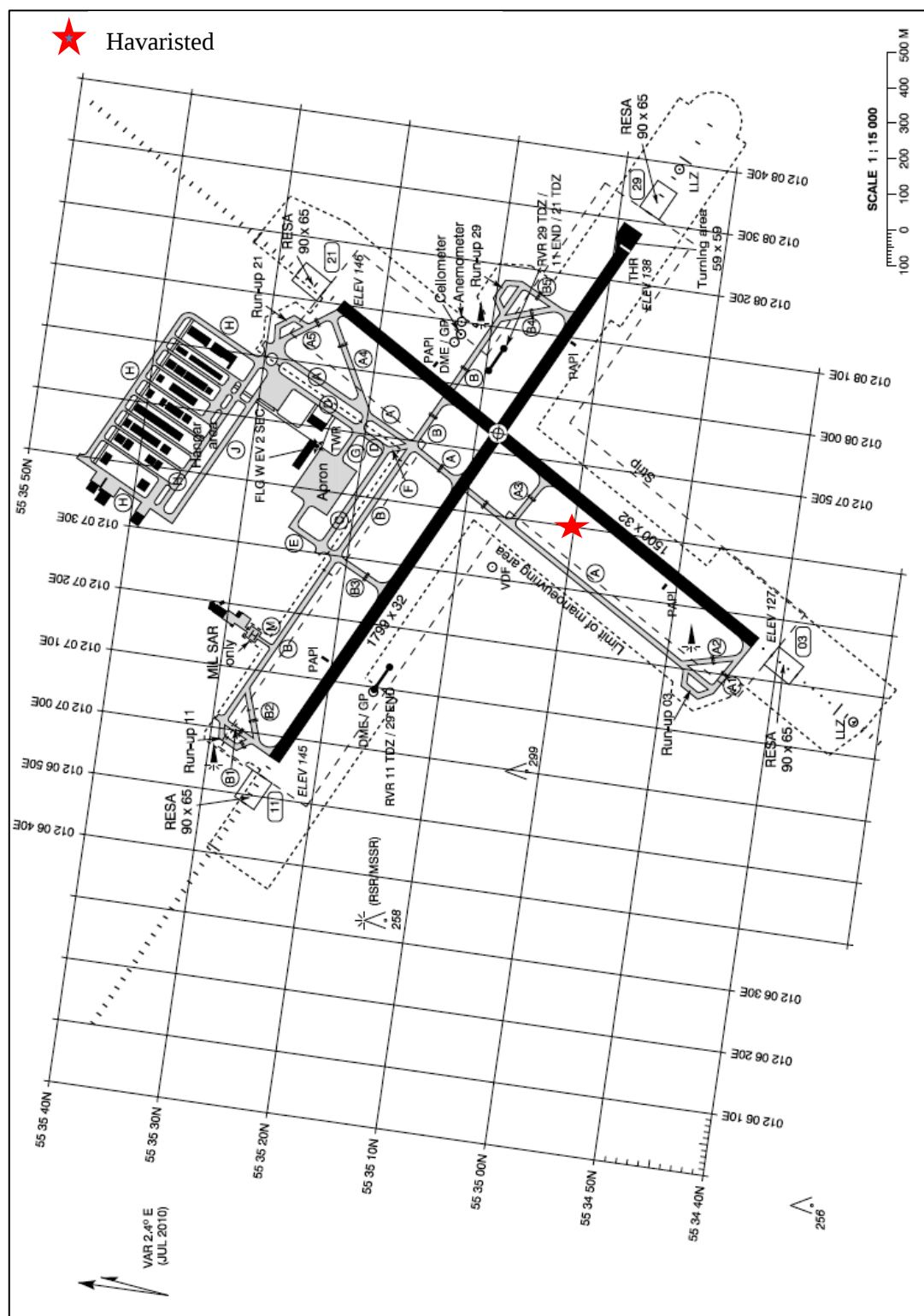


Note. Video optaget fra nord mod syd i EKRK

Bilag 3 - GPS udlæsning



Bilag 4 - Oversigt over EKRR



Bilag 5 – Teoretisk fremstilling af stallhastighed under aktuelt drej

Forudsætninger:

- De aktuelle vindforhold under drejet: 350° og 7 knob
- TAS = IAS
- IAS= 76 knob (hastighed for afbrudt indflyvning)
- Koordineret drej
- Flyet observeredes til under drejet umiddelbart at flyve henover rullevej A. Den horisontale afstand fra centerlinjen af bane 03 til et punkt vest for rullevej A antages til at være 240 meter (drejeradius 120 meter)
- Stallhastighed ved en masse på ca. 3615 lbs, flaps udfældet til flapposition 35° og krængning 0°:
56 knob IAS

Beregningsformler:

$$r = \frac{V_k^2}{37 \cdot \tan \Phi}$$

r = turn radius of the airplane (m)
 V_k = speed of the airplane (kt)
 Φ = bank angle of the airplane (degrees)

$$\tan \Phi = \frac{V_k^2}{37 \cdot r}$$

r = turn radius of the airplane (m)
 V_k = speed of the airplane (kt)
 Φ = bank angle of the airplane (degrees)

$$G = \frac{1}{\cos \Phi}$$

G = average G load the airplane experienced during the turn
 $\cos \Phi$ = the airplane's average bank during the turn in degrees

$$Vs_2 = Vs_1 \cdot \sqrt{G}$$

Vs_2 = the stall speed at the new G load
 Vs_1 = the stall speed obtained from the Flight Manual
 G = average G load the airplane experienced during the turn

Sektion 1

Forudsætninger:

- Gennemsnitlig fløjet magnetiske kurs anvendt ved beregning af GS i sektion 1: 343°

Beregninger med baggrund i hændelsesforløbet:

$$r = \frac{76^2}{37 \cdot \tan 30} \approx 270 \text{ m (TAS = 76 knob (vindstille) og bank angle } 30^\circ)$$

$$r = \frac{69^2}{37 \cdot \tan 30} \approx 223 \text{ m (GS = 69 knob og bank angle } 30^\circ)$$

$$\tan \Phi = \frac{69^2}{37 \cdot 120} \approx 47^\circ \text{ (GS = 69 knob og radius til rådighed under det aktuelle tilstræbte venstredrej var 120 meter)}$$

$$G = \frac{1}{\cos 47} \approx 1,466$$

$$Vs_2 = 56 \text{ kt} \cdot \sqrt{1,466} \approx 68 \text{ knob}$$

Sektion 2

Forudsætninger:

- Gennemsnitlig fløjet magnetiske kurs anvendt ved beregning af GS i sektion 2: 253°

Beregninger med baggrund i hændelsesforløbet:

$$r = \frac{76^2}{37 \cdot \tan 30} \approx 270 \text{ m (TAS = 76 knob (vindstille) og bank angle } 30^\circ)$$

$$r = \frac{77^2}{37 \cdot \tan 30} \approx 278 \text{ m (GS = 77 knob og bank angle } 30^\circ)$$

$$\tan \Phi = \frac{77^2}{37 \cdot 120} \approx 53^\circ \text{ (GS = 77 knob og radius til rådighed under det aktuelle tilstræbte venstredrej var 120 meter)}$$

$$G = \frac{1}{\cos 53} \approx 1,662$$

$$Vs_2 = 56 \text{ kt} \cdot \sqrt{1,662} \approx 72 \text{ knob}$$

Sektion 3:

Forudsætninger:

- Gennemsnitlig fløjet magnetiske kurs anvendt ved beregning af GS i sektion 3: 163°

Beregninger med baggrund i hændelsesforløbet:

$$r = \frac{76^2}{37 \cdot \tan 30} \approx 270 \text{ m (TAS = 76 knob (vindstille) og bank angle } 30^\circ)$$

$$r = \frac{83^2}{37 \cdot \tan 30} \approx 322 \text{ m (GS = 83 kt og bank angle } 30^\circ)$$

$$\tan \Phi = \frac{83^2}{37 \cdot 120} \approx 57^\circ \text{ (GS = 83 kt og radius til rådighed under det aktuelle tilstræbte venstredrej var } 120 \text{ meter)}$$

$$G = \frac{1}{\cos 57} \approx 1,836$$

$$Vs_2 = 56 \text{ kt} \cdot \sqrt{1,836} \approx 76 \text{ knob}$$

Med henvisning til flyvehåndbogen (afsnit 1.6.6 i denne rapport) antages flyets stallhastighed ved en krængning på ca. 57° og ved en masse på 3615 lbs at være ca. 73 knob IAS (flapposition 35°).

