



Havarikommissionen

Accident Investigation Board Denmark

RAPPORT

Havari

05-09-2014

med

ROBINSON R44 II

OY-HRG



Visse rapportdata er genereret via EU-kommissionens fælles database

FORORD

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

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

I overensstemmelse med lov om luftfart afspejler denne 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

SYNOPSIS	6
1 FAKTUELLE OPLYSNINGER.....	8
1.1 Flyvningens forløb	8
1.2 Tilskadekomst af personer	10
1.3 Skader på helikopteren.....	10
1.4 Andre skader	10
1.5 Oplysninger om personel	10
1.5.1 Piloten i højre pilotsæde.....	10
1.5.1.1 Pilotstatus og fører af helikopteren.....	10
1.5.1.2 Certifikat og helbredsmæssig godkendelse.....	10
1.5.1.3 Rettigheder.....	11
1.5.1.4 Flyveerfaring.....	11
1.5.2 Passageren i venstre pilotsæde	11
1.5.2.1 Passagerstatus	11
1.5.2.2 Certifikat og helbredsmæssig godkendelse.....	12
1.5.2.3 Rettigheder.....	12
1.5.2.4 Flyveerfaring.....	12
1.5.3 ”Pilotgruppen”	12
1.5.3.1 Generelt	12
1.5.3.2 Uddannelse	12
1.5.3.3 Operation af helikopteren	13
1.6 Oplysninger om helikopteren.....	13
1.6.1 Generelt.....	13
1.6.2 Vidneudsagn.....	14
1.6.3 Teknisk vedligeholdelse.....	14
1.6.4 Operationel flyveplan.....	14
1.6.5 Masse og balance	14
1.7 Meteorologiske oplysninger.....	15
1.7.1 DMI.....	15
1.7.1.1 Lufthavnsudsigt (TAF) og Aeronautisk rutinevejmelding (METAR)	15
1.7.1.2 Low Level Forecast (LLF).....	16
1.7.1.3 Aftercast.....	17
1.7.1.4 Satellitbilleder.....	18
1.7.1.5 Flygmet.....	19
1.7.2 Lokale observationer	19
1.7.3 Videoptagelser/fotoeksempler.....	20
1.8 Navigationshjælpemidler	22
1.9 Kommunikation og radar	22

1.9.1	Kommunikation	22
1.9.2	Radar	22
1.10	Oplysninger om flyvepladsen	22
1.11	Flight Recorders.....	22
1.12	Vrag og havaristed	23
1.12.1	Havaristed	23
1.12.2	Vrag.....	23
1.12.2.1	Generelt	23
1.12.2.2	Vidneudtalelse	24
1.12.3	Tekniske undersøgelser.....	24
1.12.3.1	Motor	24
1.12.3.2	Tændingssystem	25
1.12.3.3	Brændstofsysteem.....	25
1.12.3.4	Hovedrotor og gearkasse	25
1.12.3.5	Halerotor og gearkasse	26
1.12.3.6	Styregrejer.....	26
1.12.3.7	Advarselslamper	26
1.12.3.8	Pitot-statiske system	27
1.12.3.9	Brud og øvrige skader.....	27
1.13	Medicinske og patologiske oplysninger.....	27
1.14	Brand.....	27
1.15	Overlevelsesaspekter.....	27
1.16	Test og forskning	27
1.17	Oplysninger om organisation og ledelse.....	27
1.18	Supplerende oplysninger.....	28
1.18.1	VFR flyveregler	28
1.18.2	Piloters beslutningsproces.....	28
1.18.3	Faktorer, der kan påvirke en beslutningsproces	29
1.18.4	Helikopter stabilitet.....	30
1.18.5	Menneskelige begrænsninger/menneskelige faktorer og ydeevne	30
1.18.5.1	Sansesystemet og rumlig desorientering (spatial disorientation).....	30
1.18.5.2	Visuelle illusioner	31
1.19	Specielle undersøgelsesmetoder	31
2	ANALYSE.....	32
2.1	Generelt.....	32
2.1.1	Piloten	32
2.1.2	Passageren i venstre forsæde.....	32
2.1.3	Helikopteren.....	32
2.1.3.1	Teknisk status	32
2.1.3.2	Masse og balance.....	32
2.1.3.3	Skader på helikopteren	33

2.2	Vejrforhold.....	33
2.2.1	Planlægning og strækings flyvning.....	33
2.3	Menneskelige faktorer	35
2.3.1	Pilotgruppen.....	35
2.3.2	Operation af helikopteren – indre og ydre påvirkninger	35
2.4	Mulige scenarier.....	35
2.4.1	Generelt omkring flyvningen	35
2.4.2	Ændring i flyveforholdene	35
2.4.3	Beslutning om returnering.....	36
2.4.4	Rumlig desorientering.....	36
2.4.5	Kontrolleret flyvning mod terræn (Controlled Flight into Terrain (CFIT)).....	36
3	KONKLUSION	38
3.1	Afdækkede forhold	38
3.2	Faktorer.....	39
3.3	Sammenfatning	39
4	REKOMMENDATION	40
5	BILAG.....	41
5.1	Masse og balance skema	41
5.2	Radarpræsentation af flyveruten	42
5.3	Position af hovedvrag	43

RAPPORT

Generelt

HCLJ sagsnummer:	HCLJ510-2014-276
UTC dato:	05-09-2014
UTC tid:	09:52
Begivenhed:	Accident
Sted:	In Samsøe Belt between Roesnaes and Samsøe
GPS position:	N55 47 22 E010 46 51
Personskade:	Fatal

Helikopter

Registrering:	OY-HRG
Helikoptertype:	ROBINSON R44 II
Flyveregler:	Visual Flight Rules (VFR)
Operationstype:	General Aviation Pleasure Cross-country
Flyvefase:	En route
Flykategori:	Rotorcraft Helicopter
Sidste afgangssted:	Denmark (Lynge, North Sealand)
Planlagt landingssted:	Denmark (Ballen, Samsøe)
Skade på helikopter:	Destroyed
Motortype:	LYCOMING IO-540-AE1A5

SYNOPSIS

Notifikation

Alle tidsangivelser er i UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om havariet fra Kontrolcentralen i Københavns Lufthavn, Kastrup (EKCH) d. 05-09-2014 kl. 10:10.

The European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE), the National Transportation Safety Board (NTSB) USA og Trafikstyrelsen (TS) blev notificeret om havariet af Havarikommissionen d. 05-09-2014.

NTSB udpegede en ikke-rejsende akkrediteret repræsentant til undersøgelsen.

Sammenfatning

Under flyvning tilbage mod et område med antaget bedre visuelle vejrforhold blev piloten sandsynligvis udsat for rumlig desorientering, der bevirkede, at piloten ubevidst sænkede helikopterens næse og derved helikopterens flyveretning.

Helikopteren ramte kort tid efter havoverfladen med fremadrettet hastighed i en nedadrettet flyvevinkel på ca. 45 grader.

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

Havarikommissionens undersøgelser har ikke ledt til fremsættelse af rekommandationer.

1 FAKTUELLE OPLYSNINGER

1.1 Flyvningens forløb

Havariet skete under en privat VFR flyvning fra Lyngby i Nordsjælland til Ballerup på Samsø.

Efter start fra Lyngby kontaktede piloten kl. 09:18 Copenhagen Information East (127.075 MHz) og informerede om, at flyvningen var startet fra Lyngby, at destinationen var Samsø, samt at helikoptertypen var en Robinson med 4 personer ombord.

Flyvelederen tildelte helikopteren en transponderkode, hvilken piloten læste tilbage.

Kort tid efter informerede flyvelederen piloten om, at helikopteren var radarpræsenteret i 900 fod under stigning, samt at det lokale lufttryk var 1019 hPa.

Piloten læste informationen om lufttryk tilbage og oplyste, at han ville stige til 1200 fod.

Helikopteren fortsatte på vestlig kurs, efter at flyvehøjden på 1200 fod var nået.

I tidsrummet fra kl. 09:27 til 09:30 havde flyvelederen radiokorrespondance med piloterne i to fly samt en telefonsamtale med en meteorolog hos Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) vedrørende vejrforholdene i området Juelsminde - Odense - Røsnæs - Samsø.

Flyvelederen informerede piloten i det ene fly om, at meteorologen forventede en skybase i området fra 500 til 800 fod.

Helikopteren passerede Sjællands kyst syd for Asnæs kl. 09:39, hvorefter helikopteren ændrede kurs til en vestnordvestlig kurs, og flyvehøjden blev øget til 1500 fod (radarpræsenteret).

Flyvelederen informerede kl. 09:42 piloten (OY-HRG) om, at en pilot i et Piper PA28 fly tidligere havde rapporteret, at vejrforholdene omkring Samsø var dårligere end forventet, samt at denne pilot efterfølgende var fløjet ned langs Fyns kyst af samme årsag.

Piloten (OY-HRG) meldte tilbage, at informationen var forstået, at intentionen var at fortsætte mod Samsø og foretage en vurdering af vejrforholdene, for derefter at flyve tilbage til Fyn, hvis vejrforholdene nødvendiggjorde det.

Kl. 09:45 passerede helikopteren ca. 1 nautisk mil (nm) syd om Sejerø i 1500 fods flyvehøjde (radarpræsenteret).

I tidsrummet fra kl. 09:46 til kl. 09:49 fløj helikopteren på en vestsydvestlig kurs under nedgang fra 1500 fod til 800 fod (radarpræsenteret).

Flyvelederen informerede kl. 09:50 piloten om, at helikopteren nu befandt sig under højden for radardækning i området.

Flyvelederen spurgte piloten om, hvordan piloten opfattede sigtbarheden og vejrforholdene omkring Samsø.

Piloten svarede, at sigtbarheden var omkring 2 kilometer (km), og at de ville være fremme på Samsø indenfor 5 minutter, samt at han observerede tågelignende vejrforhold ved Samsø.

Piloten oplyste derefter, at intentionen var at fortsætte flyvningen mod Samsø i yderligere et par minutter for derefter eventuelt at vende om og flyve tilbage igen.

Kl. 09:51 etablerede piloten kontakt til Copenhagen Information West (129.475 MHz) efter anmodning fra flyvelederen, der håndterede både Copenhagen Information East og West.

KL. 09:52 rapporterede piloten i et fly på en position ca. 8 nm syd for Samsø, at vejrforholdene på denne position var solskin, en skyfri himmel med god sigt og at han kunne se halvdelen af Samsø.

Flyvelederen kontaktede piloten (OY-HRG) og informerede om positionen af flyet, hvorfra den netop indrapporterede vejrrapport kom fra.

Piloten (OY-HRG) svarede ikke på opkaldet.

Vidner i en sejlbåd - på en position ca. halvvejs mellem Røsnæs og Ballen - hørte omkring kl. 09:48 lyden af en helikopter fra en nordøstlig retning.

Vidnerne observerede første gang helikopteren i en nordøstlig retning flyvende på en sydvestlig kurs i ca. 500 fods flyvehøjde.

Efter ca. 10 sekunder drejede helikopteren til højre til en nordvestlig kurs, hvorefter den forsvandt ud af syne i dis.

Helikopteren kom til syne igen efter ca. 30 sekunder i en flyvehøjde af ca. 250 fod på en sydsydøstlig kurs uden synlig krængning og med næsen pegende nedad i en vinkel på ca. 45 grader. Flyveretningen var ca. ligeud i horisontalt plan og ca. 45 grader nedadgående i vertikalt plan.

Helikopterens flyvning virkede på vidnerne normal og stabil for strækningsflyvning, bortset fra at flyvevinklen var nedadrettet.

Mindre end 10 sekunder efter ramte helikopteren havet ca. 300 meter bagved vidnernes sejlbåd med den forreste del af mederne, næsen og hovedroteren, og helikopteren havarede.

1.2 Tilskadekomst af personer

<i>Tilskadekomst</i>	<i>Besætning</i>	<i>Passagerer</i>	<i>Andre</i>
Omkomne	1	3	
Alvorlig			
Mindre / ingen			

1.3 Skader på helikopteren

Helikopteren blev ødelagt ved havariet.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Oplysninger om personel

1.5.1 Piloten i højre pilotsæde

1.5.1.1 Pilotstatus og fører af helikopteren

Med baggrund i følgende forhold:

- Helikoptertypen var certificeret til at kunne opereres af en person siddende i højre pilotsæde
- Normalt operationsmønster indenfor "pilotgruppen" (se pkt. 1.5.3.3) var, at piloten selv fløj helikopteren fra højre pilotsæde med et andet medlem af "pilotgruppen" siddende i venstre pilotsæde
- ATS radiokommunikationen blev udført af personen i højre pilotsæde
- Pedaler og styregrejer til kontrol af helikopteren fra venstre pilotsæde var afmonteret
- ATS radiokommunikation fra venstre pilotsæde var kun muligt via brug af en fodkontakt, da styregrejerne i venstre side var fjernet. Havarikommissionen har fået oplyst af flyveskolen, der uddannede "pilotgruppen", at brug af fodkontakten var usædvanligt, højest sandsynligt ikke blev benyttet og muligvis var ukendt for "pilotgruppen"
- Piloten var direktør for og ejer af et selskab, der ejede lokaliteten, hvor helikopteren var stationeret og normalt opererede fra
- Piloten var ejer af helikopteren via ejerskab af et andet selskab
- Piloten kendte på venskabelig basis de to passagerer på bagsædet. Dette venskab var opnået gennem et længerevarende forretningsmæssigt forhold. Havarikommissionen har fået oplyst, at piloten normalt selv fløj helikopteren, når der var sådanne passagerer ombord

har Havarikommissionen valgt at antage, at piloten, der sad i højre pilotsæde, var fører af helikopteren.

1.5.1.2 Certifikat og helbredsmæssig godkendelse

Piloten – mand 52 år – var indehaver af et gyldigt European Union (EU) privatflyvercertifikat (PPL (H)) udstedt d. 11-08-2013 af TS.

Den helbredsmæssige godkendelse (klasse 2) var gyldig til d. 24-09-2015 med begrænsningen: VNL (Shall have available corrective spectacles for near vision and carry a spare set of spectacles).

1.5.1.3 Rettigheder

Rettigheden til at flyve Robinson R 44 var gyldig til d. 31-08-2015.

Det seneste Proficiency Check (PC) var gennemført d. 06-08-2014 uden anmærkninger. Ifølge flyveinstruktøren agerede piloten kompetent under dette PC, og flyvningen blev udført sikkert.

1.5.1.4 Flyveerfaring

Samtlige flyvetimer var fløjet på Robinson R44 II.

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Flyvetimer	0	Ca. 10-15	Ca. 120

1.5.2 Passageren i venstre pilotsæde

1.5.2.1 Passagerstatus

Med baggrund i følgende forhold:

- Helikoptertypen var certificeret til at kunne opereres af en person siddende i højre pilotsæde
- Normalt operationsmønster indenfor "pilotgruppen" (se pkt. 1.5.3.3) var, at piloten selv fløj helikopteren fra højre pilotsæde, med et andet medlem af "pilotgruppen" siddende i venstre pilotsæde
- ATS radiokommunikationen blev udført af personen i højre pilotsæde
- Pedaler og styregrejer til kontrol af helikopteren fra venstre pilotsæde var afmonteret
- ATS radiokommunikation fra venstre pilotsæde var kun muligt via brug af en fodkontakt, da styregrejerne i venstre side var fjernet. Havarikommissionen har fået oplyst af flyveskolen, der uddannede "pilotgruppen", at brug af fodkontakten var usædvanligt, højest sandsynligt ikke blev benyttet og muligvis var ukendt for "pilotgruppen"
- Passageren, der sad i venstre pilotsæde, var ansat i et selskab, hvor piloten var direktør
- Passageren var en del af "pilotgruppen" der er beskrevet under pkt. 1.5.3
- Billeder og en videosekvens optaget med en af de to øvrige passagerers mobiltelefon var optaget fra højre bagsæde. Billederne viste den sidste passager siddende på venstre bagsæde

har Havarikommissionen valgt at antage, at passageren, der sad i venstre pilotsæde, ikke førte helikopteren.

1.5.2.2 Certifikat og helbredsmæssig godkendelse

Passageren – mand 37 år – var indehaver af et gyldigt EU privatflyvercertifikat (PPL (H)) udstedt d. 11-08-2013 af TS.

Den helbredsmæssige godkendelse (klasse 2) var gyldig til d. 24-09-2016.

1.5.2.3 Rettigheder

Rettigheden til at flyve Robinson R 44 var gyldig til d. 31-08-2015.

1.5.2.4 Flyveerfaring

Samtlige flyvetimer var fløjet på Robinson R44 II.

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Flyvetimer	0	Ca. 10	Ca. 90

1.5.3 ”Pilotgruppen”

1.5.3.1 Generelt

Piloten i højre pilotsæde og passageren i venstre pilotsæde indgik i en af Havarikommissionen benævnt ”pilotgruppe” på seks personer.

Piloten havde enten familiær eller arbejdsgivermæssig tilknytning til de øvrige fem personer i ”pilotgruppen”.

Havarikommissionen har fået oplyst, at arbejdsgiver/arbejdstagerforholdet indenfor ”pilotgruppen” havde karakter af venskabelighed.

1.5.3.2 Uddannelse

”Pilotgruppen” gennemgik samlet et skoleforløb til PPL (H) på en flyveskole i Roskilde Lufthavn i perioden fra efteråret 2011 til sommeren 2013.

Under skoleforløbet, der omfattede både den teoretiske og den praktiske del til PPL (H), blev ”pilotgruppen” undervist af forskellige instruktører og havde desuden kontakt til ansatte i den Continuing Airworthiness Management Organisation (CAMO), der sikrede helikopterens luftdygtighed og vedligeholdelse.

1.5.3.3 Operation af helikopteren

Helikopteren blev primært opereret fra en privat ejendom i Lyngby, hvor der var indrettet hangar og kontorfaciliteter.

Det typiske operationsmønster, når piloten fløj helikopteren, var, at en af de øvrige ansatte piloter fra ”pilotgruppen” indhentede vejroplysninger via et elektronisk medie fra Danmarks Meteorologiske Institut (DMI), Flygmet eller AeroWeather.

Derefter gennemgik piloten og den ansatte pilot i fællesskab vejroplysningerne og planlagde flyvningen.

Piloten fløj derefter helikopteren fra højre pilotsæde, mens den anden pilot sad i venstre pilotsæde og hjalp med eksempelvis indstilling af radiofrekvens, navigation eller lignende.

Under flyvning blev operationelle aspekter altid diskuteret frit mellem piloten og de ansatte piloter, også selvom der var andre passagerer med i helikopteren.

1.6 Oplysninger om helikopteren

1.6.1 Generelt

Helikopterfabrikant:	Robinson, USA
Typebetegnelse:	R44 II
Fabrikationsnummer:	11709
Motor:	Lycoming IO-540-AE1A5
Luftdygtighedsbevis:	Gyldigt indtil 24-05-2015
Operation:	VFR og VFR-NAT



Ovenstående foto viser helikopteren ved en tidligere lejlighed. Copyright Michael Andersen.

1.6.2 Vidneudsagn

Helikopterens motorlyd, rotorgang og flyvehastighed var ifølge vidnerne i sejl båden - i perioden, hvor de hørte og så helikopteren - normal og ensartet, som forventet ved strækningsflyvning,

1.6.3 Teknisk vedligeholdelse

Anslået flyvetid:	Ca. 492 timer
Flyvetid jf. CAMO:	481,7 timer (pr. 31-07-2014)
Seneste eftersyn:	30-06-2014 (100 timer (flyvetid 472 timer))
Næste eftersyn (forfaldstid)	522 (50 timer)
Anmærkninger:	Ingen (jf. CAMO og "pilotgruppen")
Tilbagestående anmærkninger:	Ingen (jf. CAMO og "pilotgruppen")

Helikopterens rejsedagbog blev ikke fundet efter havariet. Havarikommissionen har fået oplyst, at helikopteren i perioden fra d. 01-08-2014 og indtil havaritidspunktet havde fløjet ca. 10 timer, hvilket ligger til grund for den anslåede flyvetid ovenfor.

1.6.4 Operationel flyveplan

Der blev ikke fundet nogen operationel flyveplan for flyvningen. Piloten havde i juni 2014 gennemført en flyvning til det planlagte landingssted ved Ballen med et andet medlem af "pilotgruppen".

1.6.5 Masse og balance

Der blev ikke fundet nogen beregning af helikopterens masse og balance for flyvningen.

Havarikommissionen har foretaget nedenstående beregning af helikopterens masse og balance på havaritidspunktet:

- Til beregningen er anvendt pilot- og passagermasser i henhold til Havarikommissionens oplysninger
- Brændstofbeholdningen er fastsat til minimum beholdning for fortsat flyvning til Samsø plus returflyvning fra Samsø til Lyngby inklusiv reserve i henhold til BL 5-65
- Brændstofforbruget er baseret på oplysninger i helikopterens flyvehåndbog (Pilot's Operating Handbook).

Enhed	kg	lbs	Long arm ins	Long moment in-lbs	Lat arm in + = right - = left	Lat moment in-lbs + = right - = left
BEW	723	1.593	106,28	169.304	0,2	318,6
Pilot	91	201	49,5	9.950	12,2	2.452

Fwd pax	123	271	49,5	13.414	-10,4	-2.818
Rear right pax	75	165	79,5	13.118	12,2	2.013
Rear left pax	80	176	79,5	13.992	-12,2	-2.147,2
Fwd baggage	4,5	10	44,0	440	-11,5	-115
Total ZWF	1.096,5	2.417	91,11	220.218	-0,12	-296,6
Main fuel	43,5	96	106	10.176	-13,5	-1.296
Total	1.140	2.513	91,68	230.394	-0,63	-1.593

Fabrikantens begrænsninger:

Maksimal startmasse: 1.134 kg/2.500 lbs

Balance ved maksimal startmasse: $93 \leq 98$ ins from datum

Skematisk fremstilling - [se bilag 5.1.](#)

Havarikommissionen forelagde ovenstående masse- og balanceværdier for flere flyveinstruktører, for at afdække i hvilken grad helikopterens flyveegenskaber og håndteringsfølelse (feedback) eventuelt kunne have påvirket havarisekvensen.

Jævnfør flyveinstruktørerne ville helikopterens flyveegenskaber og håndteringsfølelse ikke have været påvirket ved normal eller lidt under normal flyvehastighed for strækningsflyvning, defineret som 80-110 knob.

En påvirkning ville først være mærkbar ved lav hastighed, eksempelvis som under start og landing (under 50 knob), eller under en hovermanøvre.

1.7 Meteorologiske oplysninger

1.7.1 DMI

1.7.1.1 Lufthavnsudsigt (TAF) og Aeronautisk rutinevejmelding (METAR)

TAF og METAR for henholdsvis Odense (EKOD) og Aarhus (EKAH) lufthavne

050700 TAF-FC	ekod 050700z 0507/0516 09008kt 3000 br bkn002 becmg 0507/0509 9999 nsw few012 tempo 0509/0511 bkn010=
050900 TAF-FC	ekod 050900z 0509/0518 09008kt 9999 few012 tempo 0509/0510 bkn010=
050500 TAF-FT	ekah 050530z 0506/0606 11008kt 0200 fg vv001 becmg 0506/0508 9999 nsw few015 tempo 0508/0509 bkn005=
050500 TAF-FT AMD	ekah 050858z 0508/0606 11008kt 9999 few015 tempo 0508/0511 bkn008=
050850 METAR	ekod 050820z 09006kt 070v140 9999 sct008 17/16 q1019=
050950 METAR	ekod 050950z 07007kt 030v110 9999 few015 sct200 19/17 q1018=

050920 METAR ekah 050920z auto 09008kt 060v140 9999ndv bkn010/// 17/12 q1020=
050950 METAR ekah 050950z auto 09007kt 050v120 9999ndv bkn010/// 17/12 q1020=

1.7.1.2 Low Level Forecast (LLF)

Kortudsnittet til højre angiver DMI's inddeling af Danmark i et antal områder til brug ved udsendelse af Low Level Forecast.

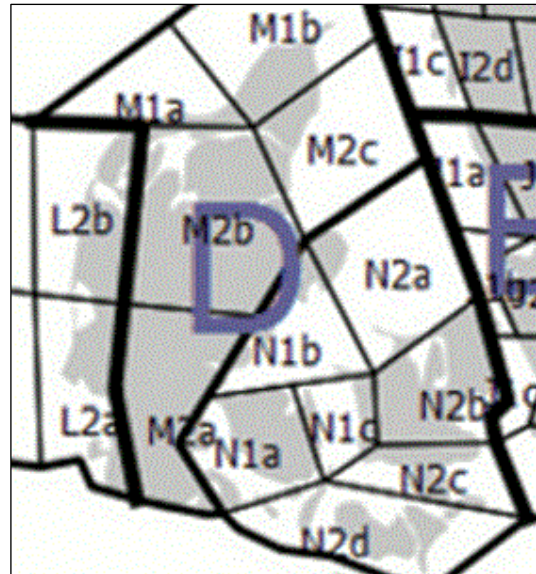
Nedenstående er gengivet generel oversigt over område D (Danmark), samt Low Level Forecast for områderne N2b (2b), N2a (2a) og N1b (1b), hvilke dækkede flyveruten for OY-HRG.

Tilgængelig 0730 UTC:

fbdn30 ekch 050600

Oversigt for område d, danmark

Gældende den 5. september 2014 mellem 07 og 13 utc



Oversigt

Et højtryk har sit centrum over Baltikum og bevæger sig langsomt mod øst.

En koldfront berører nordvestlige Nordsøen og bevæger sig langsomt mod øst.

Over Danmark er der en østlig strømning. I strømningen forekommer dis eller tåge over land om morgenen og stratus over land i løbet af morgenen og formiddagen.

Sigt under 5 km eller skyhøjde under 1000 fod ventes at forekomme lokalt i begyndelsen og midten af perioden i hele området.

FBDN31 EKCH 050600

UDSIGT FOR OMRÅDE D, ØERNE

GÆLDENDE DEN 5 SEPTEMBER 2014 MELLEM 07 OG 13 UTC

Turbulens

Ventes ikke at forekomme i perioden.

Sigt/Vejr/Skyer

Område 2b:

I begyndelsen af perioden sigt over 8 km, lokalt under 1500 m i dis eller tåge. Skyhøjde over 4000 fod, lokalt under 500 fod. Skytop 3000 fod.

I midten og slutningen af perioden sigt over 8 km. Skyhøjde over 4000 fod, lokalt 2000-4000 fod.

Skytop 3000 fod.

Område 2a:

I begyndelsen af perioden sigt over 8 km, lokalt under 1500 m i dis eller tåge. Skyhøjde over 4000 fod,

lokalt under 500 fod. Skytop 3000 fod.

I midten af perioden sigt over 8 km. Skyhøjde over 4000 fod, lokalt 500-1000 fod. Skytop 3000 fod.

I slutningen af perioden sigt over 8 km. Skyhøjde over 4000 fod, lokalt 2000-4000 fod. Skytop 4000 fod.

Område 1b:

I begyndelsen af perioden sigt over 8 km, lokalt under 1500 m i dis eller tåge. Skyhøjde over 4000 fod, lokalt under 500 fod. Skytop flyveniveau (FL) 120.

I midten af perioden sigt over 8 km. Skyhøjde over 4000 fod, lokalt 500-1000 fod. Skytop FL120.

I slutningen af perioden sigt over 8km. Skyhøjde over 4000 fod, lokalt 2000-4000 fod. Skytop FL120.

Jordvind

Område 2b, 2a: SØ/5 knob, efterhånden SØ/10 knob.

Område 1b: Ø/5 knob.

Vind og temperatur i 2000 fod

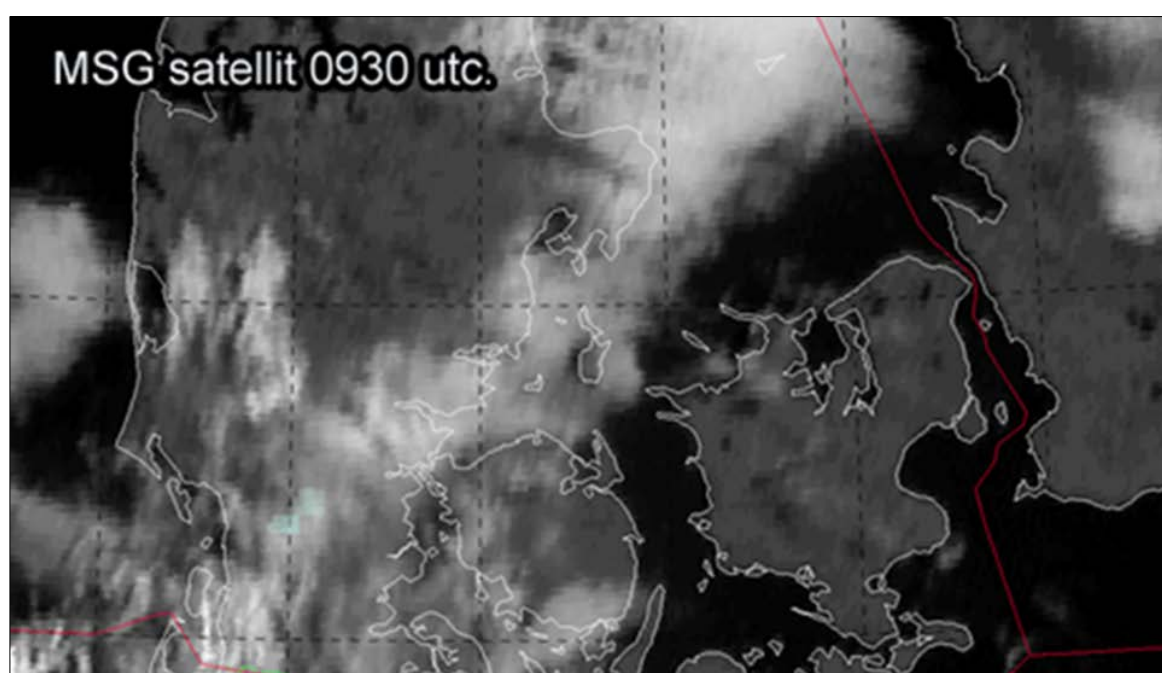
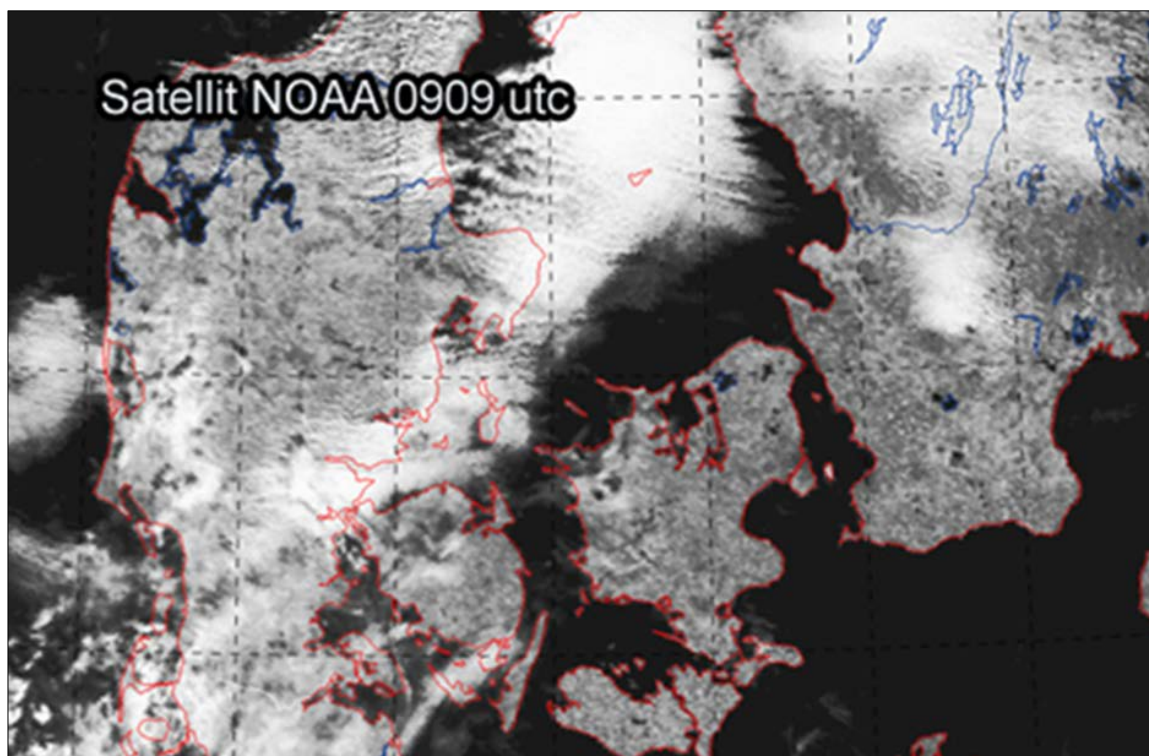
Hele området: 120 grader 10 knob +14 grader C, efterhånden 130 grader 15 knob +14 grader C

1.7.1.3 Aftercast

Aftercast udarbejdet af DMI gældende på strækningen mellem Røsnæs og Samsø.

Oversigt	<i>En relativt fugtig luftmasse strømmer fra sydøst op over Danmark. I morgentimerne har der været tåge nogle steder over land. Et bånd med dis og stratus-skyer strækker sig fra Kattegat, over flyveruten, mod sydvest til omkring Lillebælt. Dette bånd bevæger sig fra øst mod vest.</i>
Vejr og sigt på ruten	<i>Diset. Omkring Røsnæs 8-12 km sigt, men 5-10 km vest for Røsnæs antageligt sigtforringelse til mellem 4000 m og 8 km under stratuslaget. Ringere sigtbarheder kan ikke udelukkes, men der er ingen indikationer på dette. Dugpunktspredningen målt på Samsø er omkring eller over 1 grad, hvilket normalt udelukker tåge (=sigt under 1000 m).</i>
Skyer	<i>Over Røsnæs klart vejr, men 5-20 km (afhængigt af tid) vest for Røsnæs ligger en banke med bkn/ovc stratus. Baserne antages at have ligget mellem 400-800 fod. Top af stratus har været mellem 1000-1500 fod – men sine steder antageligt tyndere og over Samsø tyder satellitbillederne på, at der har været huller i stratusdækket – især over den vestlige del.</i>
Turbulens	<i>Ingen</i>
Jordvind	<i>Mellem 040-090 grader, 7-12 knob</i>
Højdevind	<i>1000ft: 070 grader, 10 knob</i>
Bølgehøjde	<i>Ca. 0,5 m</i>
Vandtemperatur	<i>15-16 grader C</i>

1.7.1.4 Satellitbilleder



1.7.1.5 Flygmet

DMI har oplyst, at der ikke var registreret login på Flygmet den pågældende dag af hverken piloten i højre pilotsæde eller af passageren i venstre pilotsæde, der var medlem af ”pilotgruppen”.

1.7.2 Lokale observationer

Generelt:

Observationer fra andre kilder i området omkring Samsø og Røsnæs angav varierende sigtbarhed fra ca. 1 til 2 km til mere end 10 km og varierende skyhøjde fra ca. 300 fod til intet skydække med klar himmel.

Vidner i sejlbåd:

Nedenstående er vidneudsagn fra to vidner, der befandt sig i en sejlbåd på vej fra Ballen på Samsø til Kalundborg.

Vidnerne var sejlet fra Ballen kl. 08:30. På det tidspunkt var vejret skyet eller diset med lavt hængende skyer, men vidnerne kunne se solen gennem disen/skyerne. Vidnerne anslog sigtbarheden til 1 nm med en vind fra nordøst på 6 til 10 knob.

På havaritidspunktet oplevede vidnerne ingen markant underside af skyerne, men i stedet et diset vejr billede, hvor havoverflade, horisont og skyer gik i et med hinanden.

Dette påvirkede ifølge vidnerne sigtbarheden i negativ retning.

Forsvarets redningshelikoptere:

Nedenstående er udtalelser fra piloterne på to af Forsvarets redningshelikoptere, der deltog i den efterfølgende redningsaktion.

Den ene helikopter havde gennemfløjet området ca. kl. 09:15 på vej fra Flyvestation Karup (EKKA) til Københavns Lufthavn, Roskilde (EKRK). Under denne flyvning oplevede piloterne lave skyer og skytoter ned til ca. 600 fods højde i havariområdet samt dis. I østlig retning var der skyfrit men diset.

Da helikopteren ca. kl. 10:25 igen befandt sig i havariområdet, oplevede piloterne en bedring af vejrforholdene. Skydækket lå på dette tidspunkt i ca. 1000 fods højde og sigtbarheden var ca. 5 nm.

Piloterne oplevede, at det var muligt at flyve med visuel reference til horisonten for piloter, der var vant til og trænet i at flyve under lignende vejrforhold.

Sigtbarheden mod syd var på dette tidspunkt påvirket af solen og vanddamp/dis i luften. Dette gjorde, at det stort set ikke var muligt for piloterne at se objekter på havet på grund af genskin.

Den anden helikopter ankom til havariområdet omkring kl. 10:10. Piloterne i denne helikopter vurderede skyhøjden til at være lidt over 1000 fod med en anslået sigtbarhed på ca. 3 nm i diset vejr.

I 300 fods flyvehøjde var det ”mælkehvidt” og svært for piloterne at se en definerbar horisont. I retning mod solen var der genskin i havoverfladen.

Piloterne blev nødt til at støtte sig til flyveinstrumenterne (kunstig horisont, højdemåler og kursgyro) for at navigere/flyve. De oplyste, at der ikke var hvide skumtoppe på havoverfladen, der kunne anvendes som reference til at bedømme flyvehøjden.

1.7.3 Videooptagelser/fotoeksempler

Nedenstående billede er et udklip af en videooptagelse, der er optaget fra en position over Asnæs kl. 12:49.

Billedet er taget i retning mod nord nordøst og viser spidsen af Røsnæs.

Det er vist uden ramme for at undgå at skabe en horisontal og vertikal reference.



Nedenstående to fotos er indsat af Havarikommissionen for at illustrere eksempler på lys- og konturforhold, der kan opstå over havet, i henholdsvis diset vejr og i en situation i modlys med genskin fra solen.

De to fotos er vist uden ramme for at undgå at skabe en horisontal og vertikal reference.



1.8 Navigationshjælpemidler

Der var fastmonteret en Garmin GNS 430 Global Positioning System (GPS) enhed i helikopteren.

På grund af skader som følge af havariet var det ikke muligt for Havarikommissionen at udlæse data fra GPS-enheden.

1.9 Kommunikation og radar

1.9.1 Kommunikation

Piloten var under flyvningen i radiokontakt med Copenhagen Information (East 127.075 MHz og West 129.475 MHz) og modtog flyveinformationstjeneste (FIS) og alarmeringstjeneste (ALRS).

Radiokommunikationen var af god kvalitet og blev anvendt i undersøgelsen.

1.9.2 Radar

Helikopteren blev radarpræsenteret under en del af flyvningen.

Radarpræsentationen var af god kvalitet og blev anvendt i undersøgelsen.

[Se bilag 5.2](#)

1.10 Oplysninger om flyvepladsen

Helikopteren var startet fra en privat grund i Lyngby i Nordsjælland.

Det var planlagt at lande på et græsareal ved stranden umiddelbart nord for Ballerup havn på Samsø.

Dette areal lå tæt på en restaurant, hvor det var planlagt, at piloten og de tre passagerer skulle spise frokost for derefter at returnere til Lyngby.

1.11 Flight Recorders

Der var ikke krav hertil, og ingen var installeret.

Udlæsning af en passagers mobiltelefon indeholdt foto- og videoptagelser, der blev anvendt i undersøgelsen.

Fra andre kilder er Havarikommissionen kommet i besiddelse af videoptagelser, der blev anvendt i undersøgelsen.

1.12 Vrag og havaristed

1.12.1 Havaristed

Hovedvraget lå på 18,7 meters dybde i Samsø Bælt på GPS-position N55 47 22 E010 46 51.

[Se bilag 5.3](#)

1.12.2 Vrag

1.12.2.1 Generelt

Hovedvraget - der lå på dets venstre side - bestod af motor, brandskot, hovedrotorgearkasse, hovedrotormast, hovedrotor og halebom.

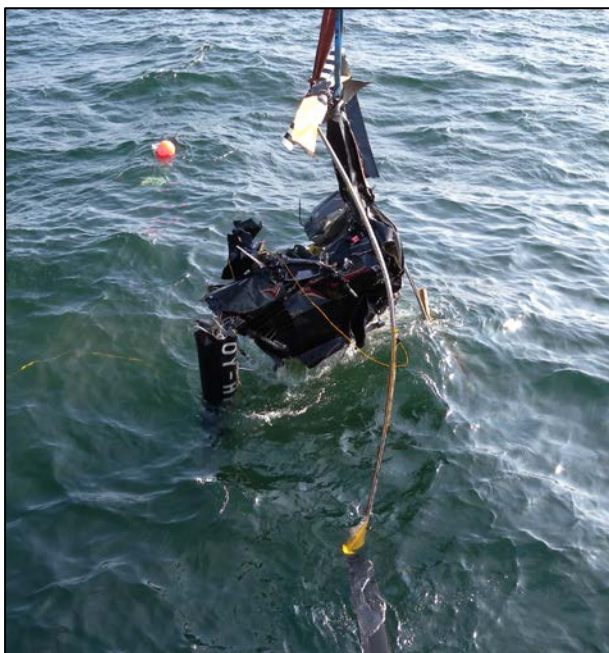
Helikopterens meder og halerotor med gearkasse var separeret fra hovedvraget.

Halerotoren med gearkasse lå ca. 4 meter vest for hovedvraget.

Øvrige vragdele var ved havariet brudt op i mindre dele og lå spredt omkring hovedvraget i en afstand op til 80 meter fra hovedvraget.

Både lystsejlerne og redningsmandskab oplyste til Havarikommisionen, at der lugtede kraftigt af brændstof omkring havaristedet i perioden umiddelbart efter havariet.

Nedenstående to fotos viser helikopteren under bjærningsfasen.



1.12.2.2 Vidneudtalelse

Helikopteren ramte jf. vidnerne i sejlbåden vandet i en nedadgående vinkel på ca. 45 grader og uden synlig krængning.

1.12.3 Tekniske undersøgelser

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

1.12.3.1 Motor

En udvendig undersøgelse af motoren gav ikke anledning til bemærkninger.

Ventildækslerne blev demonteret.

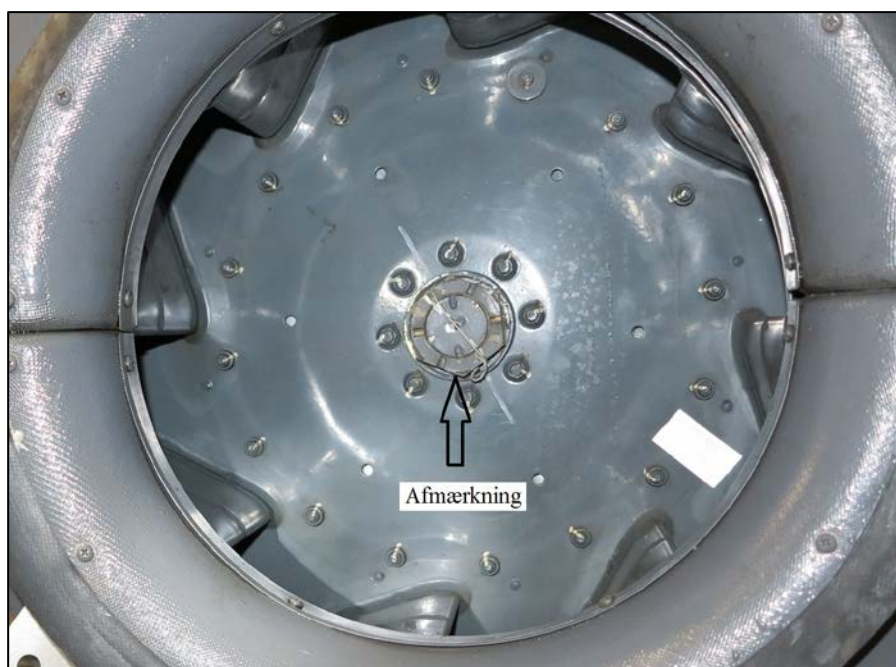
Ventilernes vippearmsmekanismer var velsmurte, og der var ingen tegn på slid eller skader.

En indvendig undersøgelse af motoren blev foretaget med boreskop.

- Der blev ikke fundet skader efter unormalt høje temperaturer eller andre skader på ventilerne i toppen af cylindrerne.
- Der blev ikke fundet brandskader efter tændingsbanken eller andre skader på stemplerne.
- Der blev ikke fundet rivninger eller andre skader på cylindrenes vægge.

Afmærkningen på ventilatorhuset af "ventilator til ventilatordrev" var ikke på linje.

Se nedenstående billede.



Generatorens ventilator var vredet og havde afsat skrabe-mærker i rotationsretningen på bagsiden.

1.12.3.2 Tændingssystem

Begge magnetsystemer blev adskilt, undersøgt og fundet i god stand.

Begge magnethuse var skadede som følge af havariet. Den nedre befæstning af højre magnet var brækket af, og magneten havde kontakt med oliefilteret.

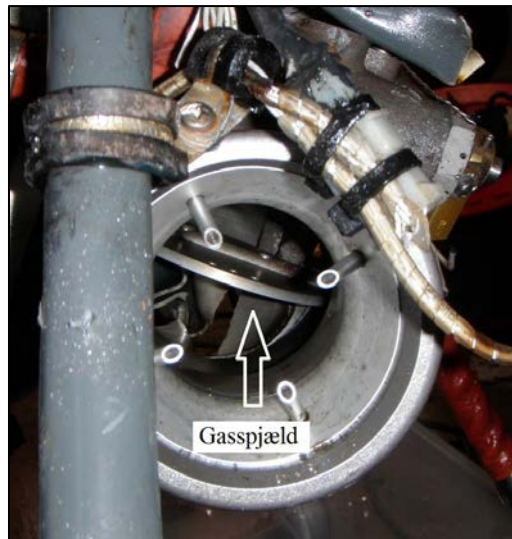
Tændrørene var som følge af helikopterens ophold i havet rustne. Alle tændrørene var uskadte og i god tilstand.

1.12.3.3 Brændstofsysteem

Brændstoftankene brød op under havariet og indeholdt intet brændstof.

Gasspjældsforbindelsen (throttle linkage) blev fundet låst i åben position.

Gasspjældet blev fundet i åben position.
Se billedet til højre.



1.12.3.4 Hovedrotor og gearkasse

Skottet omkring rotormasten var trykket ind forfra fra venstre omkring rotorakslen, og skottet var drejet mod venstre set i flyveretningen.

Indtrykket af skottet var stort set ensartet i hele skottets længde fra bund til top.

Forkanten på det ene hovedrotorblad var separeret fra rotorbladet og var bøjet fremad i rotationsretningen.

Forkanten på det andet hovedrotorblad var separeret fra størstedelen af rotorbladet, og forkanten var bøjet i nedadgående retning.

Hovedrotor gearkasse spåne detektoren (Main gearbox chip detector) blev afmonteret og inspiceret. Der blev ikke fundet metalspåner på detektoren.

1.12.3.5 Halerotor og gearkasse

Halerotoren med tilhørende gearkasse var separeret i et stykke fra halebommen. Rotorbladene var ikke synligt bøjede eller beskadigede, og gearkassen havde ingen synlige skader.

Halerotor gearkasse spåne detektoren (Tail rotor gearbox chip detector) blev afmonteret og inspiceret. Der blev ikke fundet metal spåner på detektoren.

1.12.3.6 Styregrejer

Styregrejerne (styrepind, collective og pedaler) var brudt flere steder. Bruddene viste, at styregrejerne var monteret i højre side under havariet, mens styregrejerne i venstre side ikke var monteret under flyvningen.

Kontakten for omdrejningsregulatoren (RPM governor) blev fundet i position de-aktiveret (off). Kontaktens position kan være blevet ændret under havariet eller bjærgningen.

Panelet med kontakten til styring af hydraulik systemet blev ikke fundet under bjærgningen.

1.12.3.7 Advarselslamper

En undersøgelse af pærerne i advarselslamperne for:

- kobling indkoblet (Clutch)
- hovedrotor temperatur (MR Temp)
- hovedrotor gearkasse spåne detektor (MR Chip)
- kuldioxid (Carbon Monoxide)
- startermotor indkoblet (Starter On)
- hale rotor gearkasse spåne detektor (TR Chip)
- lav rotor omdrejning (Low RPM)
- brændstoffilter tilstoppet (Fuel Filter)
- reserve brændstofpumpe (Aux Fuel Pump)
- generator (Alt), motorbrand (Eng Fire)
- lavt olietryk (Oil)
- omdrejningsregulator frakoblet (Gov Off)

viste, at samtlige pærer - og dermed også advarselslamper - var slukkede før nedslaget.

Advarselslampe for lav brændstofbeholdning (Low Fuel) var knust, og glas og glødetråd i pæren manglede.

1.12.3.8 Pitot-statistiske system

Skaderne på det pitot-statistiske system gjorde det ikke muligt at teste systemets funktion.

1.12.3.9 Brud og øvrige skader

Samtlige brud og øvrige skader på alle helikopterens systemer, instrumenter, kabler, ledninger, struktur og lignende kunne tilskrives overbelastning opstået i forbindelse med havariet.

1.13 Medicinske og patologiske oplysninger

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

1.14 Brand

Der opstod ikke brand ved havariet.

1.15 Overlevelsesaspekter

Piloten og passagererne bar skulder- og lændeseler.

På grund af nedslagskræfterne var det ikke muligt at overleve havariet.

1.16 Test og forskning

Havarikommissionen udtog en brændstofprøve fra samme kilde, som helikopteren var blevet tanket fra.

Denne prøve fik Havarikommissionen analyseret af et eksternt laboratorium.

Testen gav ikke anledning til antagelse af brændstoffets kvalitet skulle have haft negativ indvirkning på motorens funktion eller ydeevne.

1.17 Oplysninger om organisation og ledelse

Piloten var ejer af helikopteren via sit ejerskab af et selskab.

Helikopteren var til daglig stationeret i en privat bygning, der husede både kontor- og hangarfaciliteter. Hangaren husede ud over helikopteren et antal køretøjer og maskiner samt brændstof og tankningsfacilitet til helikopteren.

Passageren i venstre forsæde forestod den daglige kontakt med den CAMO virksomhed, der sikrede luftdygtighed og vedligeholdelse af helikopteren. CAMO virksomheden udtalte til Havarikommissionen, at alle service og eftersyn blev udført til tiden, og at der aldrig var sat spørgsmålstejn ved eventuelle udgifter i forbindelse med helikopterens vedligeholdelse.

Helikopterens generelle og vedligeholdelsesmæssige stand blev af ansatte på flyveskolen, hvor ”pilotgruppen” lærte at flyve, beskrevet som værende af høj standard.

1.18 Supplerende oplysninger

1.18.1 VFR flyveregler

Flyvningen var underlagt reglerne i *Bestemmelser for Civil Luftfart (BL) 7-1 Bestemmelser om lufttrafikregler*, for VFR flyvning i luftrumsklasse G – i og under 3000 fod – flyvefart 140 knob og derunder.

Jf. pkt. 3.5.1 var der ikke krav om to-vejs radiokommunikation eller indsendelse af flyveplan for flyvningen.

Kravet til mindste flyvesigtbarhed og afstand til skyer var jf. skema 5.1 (*VMC-minima*):

Flyvesigtbarhed: 3 km

Med helikoptere er flyvning tilladt med en flyvesigtbarhed på mindst 0,8 km under forudsætning af, at helikopteren opererer med en hastighed, der giver tilstrækkelig mulighed for at observere anden trafik eller hindringer i tide til at undgå kollision.

Afstand fra skyer: Klar af skyer og med jordsigt

Mindste flyvehøjde var jf. pkt. 5.5 mindst 500 fod over land/vand og mindst 1000 fod over bymæssig bebyggelse.

1.18.2 Piloters beslutningsproces

Den menneskelige beslutningsproces indenfor luftfart er af videnskaben beskrevet på flere forskellige måder og ved brug af forskellige betegnelser. Der kan være benyttet betegnelser som ”judgment”, ”pilot judgment”, ”decision making” eller ”aeronautical decision making” der tillige bruges som substitut for hinanden.

Jensen's definition "*pilot judgment - the mental process we use in making decisions*" indeholder en otte-trins model, der beskriver beslutningsprocessen som gående fra problem formulering, analyse og risikovurdering ("*rational judgment*") til valg og eksekvering af handling ("*motivational judgment*").

- *Rational judgment — the ability to discover and establish the relevance of all available information relating to problems of flight, to diagnose these problems, to specify alternative courses of action and to assess the risk associated with each alternative.*
- *Motivational judgment — the motivation to choose and execute a suitable course of action within the available time frame. The choice could be either action or no action, and "suitable" is a choice consistent with societal norms.*

Se Jensen, R.S. (1995). "*Pilot Judgment and Crew Resource Management*". Brookfield, Vermont, USA: Avebury.

Den amerikanske luftfartsadministration Federal Aviation Administration (FAA) har beskrevet "*Aeronautical decision making*" som en "*systematic approach to the mental process used by aircraft pilots to consistently determine the best course of action in response to a given set of circumstances*" Se FAA-H-8083-2 "*Risk Management Handbook*" kapitel 5.

Den amerikanske rumfartsorganisation National Aeronautics and Space Administration (NASA) har beskrevet en lignende model, der omfatter to komponenter *Situation Assessment (SA)* og *Course of Action (CoA)*.

Se European Helicopter Safety Team (EHST) HE 4 "*Decision Making*" pkt. 4.1

Hunter argumenterer for, at de af Jensen og FAA foreslåede modeller tager højde for kompleksiteten indenfor luftfart, samt at individets ekspertise (færdigheder og viden) og motivation for gennemførelse af opgaven kan influere på beslutningsprocessen.

Se Hunter, D.R. (2003). "*Measuring General Aviation Pilot Judgment Using a Situational Judgment Technique*". The International Journal of Aviation Psychology, 13(4), 373-386.

1.18.3 Faktorer, der kan påvirke en beslutningsproces

En række faktorer kan påvirke en pilots beslutningsproces, uden at piloten er bevidst omkring dem eller deres mulige påvirkning.

En analyse af hændelser foretaget af The Australian Transport Safety Bureau (ATSB), viste at piloters beslutningsproces og /eller risikovurdering omkring fortsat flyvning mod forværrede vejrforhold, blev påvirket af hvor på flyveruten flyet befandt sig.

Jo tættere på destinationen piloten befandt sig, jo sværere var det for piloten at beslutte at vende om:

"This pattern suggests an increasing tendency on the part of pilots to 'press on' as they near their goal. To turn back or divert when the destination seemed ever closer became progressively more difficult."

Se ATSB "*Pilot Behaviours*" pkt. 3.6.7-8

Andre faktorer, der kan foranledige en pilot til at fortsætte en planlagt flyvning, på trods af at omstændighederne indikerer, at en ændring af planen ville være hensigtsmæssig, omfatter

- *Situational Factors (Ambiguity)* (tvetydige signaler afledt af ydre omstændigheder)
- *Erroneous Risk Perception & Risk Management* (fejlagtig risikoopfattelse og risikohåndtering)
- *Goal Conflicts* (mål-konflikter)
- *Workload & Stress* (arbejdsbelastning og stress)

Objektiviteten i en beslutningsproces kan desuden blive påvirket af adfærdsmæssige fælder (behavioral traps, e.g. peer pressure) eller af forudindtagethed (bias, e.g. confirmation bias eller loss-aversion-bias).

Se EHEST HE 4 "Decision Making" pkt. 1.3 og 3

I en gruppe af personer kan individets beslutningsproces blive påvirket af gruppestrukturen, hvilket Janis beskrev som "Groupthink" eller "gruppetænkning".

Gruppedynamikken kan bevirke en forringelse af den mentale effektivitet, realitetssansen og opfattelsen af moralske normer. Dette ses især indenfor grupper, hvor strukturen er sammensat af personer med lignende baggrund, hvor gruppen er isoleret fra eksterne meninger, og hvor der ikke eksisterer klare regler for beslutningsprocesser eller ansvarsfordeling.

Dette kan lede til, at en beslutning taget i grupperegime indebærer et øget risikoniveauet i forhold til en beslutning taget på individniveau.

Se Janis, I.L. (1972). "Victims of groupthink: A psychological study of foreign policy decisions and fiascos". Boston, MA: Houghton Mifflin.

1.18.4 Helikopter stabilitet

En helikopter er aerodynamisk ustabil i modsætning til de fleste civile fly, hvilket vil sige, at det er piloten (eller et indbygget stabiliseringssystem), der via kontinuerlige kontrolinput holder helikopteren i stabil flyvning og under kontrol.

Se EHEST HE 1 "Safety Considerations" pkt. 1.1 og Robinson Helicopter Company "R44 II Pilot's Operating Handbook" Safety Notice SN-18

1.18.5 Menneskelige begrænsninger/menneskelige faktorer og ydeevne

1.18.5.1 Sansesystemet og rumlig desorientering (spatial disorientation)

Under flyvning benyttes flere forskellige sanser for at bevare korrekt orientering i rummet. Dette gøres primært via input fra øjet (synsansen) og sekundært via input fra øret/indre øre (høre- og balancesans) og fra kropssansen (proprioceptive eller "seat of the pants").

Disse input bliver bearbejdet i centralnervesystemet (rygmarv og hjerne) og danner bl.a. grundlag for vores orientering i rummet, i.e. vores opfattelse af hvad der er "op og ned".

Eftersom synssansen under flyvning er den vigtigste sans i forhold til at opretholde korrekt rummelig orientering, er det også den mest kritiske sans at få forkerte eller miste input fra. Hvis dette sker, vil en person efter al sandsynlighed hurtigt miste fornemmelsen for hvad der er op eller ned, om man drejer eller flyver ligeud eller om man accelererer eller decelererer, i.e. personen er blevet rumligt desorienteret.

Se ATSB TRANSPORT SAFETY INVESTIGATION REPORT “An overview of spatial disorientation as a factor in aviation accidents and incidents” kapitel 1

Dette scenarie kan bl.a. opstå som følge af reduceret sigtbarheden, hvis horisonten er svært definerbar, fejlindikeringer på instrumenter eller som følge af visuelle illusioner uden for cockpittet.

Se EHEST HE 1 “Safety Considerations” kapitel 1

For at forebygge at VFR piloter ender i sådanne situationer bliver der under skoling lagt vægt på at lære elever:

1. at undgå at flyve ind i vejrforhold, der kan lede til rumlig desorientering
2. at med reference til flyveinstrumenterne foretage et kontrolleret drej 180 grader rundt til modsat retning, for at flyve den korteste vej ud af sådanne vejrforhold

Se EHEST HE 1 “Safety Considerations” kapitel 1, European General Aviation Safety Team (EGAST) GA 2 “Decision Making” og EGAST GA 3 “Weather Anticipation”

1.18.5.2 Visuelle illusioner

Flyvning under visse vejforhold, såsom dis, tåge eller genskin fra solen, der kan nedsætte de visuelle referencemuligheder eller over landskab, hvor konturer er svære at definere såsom en rolig havoverflade, kan give illusioner af ”falske” horisonter eller lav fart/større højde. Sådanne illusioner kan medvirke til rumlig desorientering.

Se ATSB TRANSPORT SAFETY INVESTIGATION REPORT “An overview of spatial disorientation as a factor in aviation accidents and incidents” kapitel 2.2 og 3.4, “Safety Considerations” EHEST HE 1, pkt. 1.3 og Robinson Helicopter Company “R44 II Pilot’s Operating Handbook” Safety Notice SN-19

1.19 Specielle undersøgelsesmetoder

Ingen

2 ANALYSE

2.1 Generelt

2.1.1 Piloten

Piloten var behørigt certificeret til at føre helikopteren under VFR flyvning.

Pilotens helbredsmæssige forhold havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.

I forhold til flyvning under marginale visuelle vejrforhold eller under vejrforhold der krævede rettighed til instrumentflyvning, anser Havarikommisionen pilotens samlede erfaringsniveau på havaritidspunktet for begrænset. Dette forhold kan have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

2.1.2 Passageren i venstre forsæde

Passageren var behørigt certificeret til at føre helikopteren under VFR flyvning.

Passagerens helbredsmæssige forhold havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet.

2.1.3 Helikopteren

2.1.3.1 Teknisk status

Vedligeholdelsen af helikopteren var udført i henhold til gældende regler og gav ikke anledning til bemærkninger.

Vidneudtalelserne omkring helikopterens generelle stand samt håndtering af vedligeholdelse og økonomiske aspekter forbundet hermed, understøtter Havarikommisionens opfattelse af, at der ikke var tekniske udeståender på helikopteren på havaritidspunktet.

Vidneudtalelserne omkring helikopteres funktionalitet under flyvningen og omkring den kraftige lugt af brændstof i havariområdet samt Havarikommisionens egne undersøgelser, indikerer at der var brændstof i tankene før havariet.

Resultatet af analysen af brændstofprøven gav ikke anledning til at antage, at kvaliteten af brændstoffet var under standard.

Derfor vurderer Havarikommisionen, at helikopterens tekniske status og brændstofbeholdning ikke havde indflydelse på hændelsesforløbet.

2.1.3.2 Masse og balance

Helikopterens masse og balance var på havaritidspunktet udenfor fabrikantens begrænsninger.

Helikopterens hastighed under havarisekvensen var ifølge vidneudtalelserne normal for strækningsflyvning, både under vandret flyvning og senere i en nedadrettet flyvevinkel.

Dette vidneudsagn understøttes af skaderne på helikopteren.

Ved en sådan hastighed skønnes helikopterens aktuelle flyveegenskaber og håndteringsfølelse til ikke at have været påvirket af den aktuelle masse og balance.

Havarikommissionen vurderer, at helikopterens masse og balance ikke havde indflydelse på hændelsesforløbet.

2.1.3.3 Skader på helikopteren

Skaderne på helikopterens meder, fuselage, systemer, motor og rotorere indikerede at helikopteren ramte vandet med fremadrettet hastighed i en skrå nedadgående vinkel på ca. 45 grader, uden nævneværdig krængning, men let drejet mod højre i flyveretningen (right yaw).

Havarikommissionen vurderer, på baggrund af helikopterens skader, at hastigheden hvormed helikopteren ramte vandet, var sammenlignelig med normal hastighed for strækningsflyvning for typen, hvilket vil sige ca. 100 knob.

De skader, der opstod ved havariet på helikopterens motor, hjælpeaggregater, systemer, rotorere og rotorgearkasser indikerede at helikopteren var fuldt funktionsdygtig umiddelbart før nedslaget, hvilket Havarikommissionens efterfølgende tekniske undersøgelse bekræftede.

Ovenstående er sammenfaldende med vidneforklaringen omkring helikopterens flyvestilling, flyvehastighed og funktionalitet i havarisekvensen.

2.2 Vejrforhold

2.2.1 Planlægning og stræknings flyvning

Vejrsituationen på havaridagen udviklede sig generelt som forudsagt i både Low Level Forecast for ruten og TAF for EKOD og EKAH, hvilket bekræftedes af de senere observationer (METAR) for EKOD og EKAH.

I Low Level Forecast gældende for hele området D (Danmark) var der tillige udstedt følgende:

Sigt under 5 km eller skyhøjde under 1000 fod ventes at forekomme lokalt i begyndelsen og midten af perioden i hele området.

Det er Havarikommisionens opfattelse, at flyvningen ville kunne forventes gennemført på baggrund af de inden flyvningen tilgængelige meteorologiske oplysninger. Det måtte dog forventes, at der lokalt kunne forekomme sigtbarhed og skyhøjde af marginale værdier for en VFR flyvning.

Under flyvningen blev der på frekvensen for Copenhagen Information rapporteret lokale vejrobservationer omkring sigtbarhed og skydække fra piloter i andre fly.

Herudover blev vejrinformation fra en samtale mellem flyvelederen og en meteorolog fra DMI videregivet til et fly på frekvensen for Copenhagen Information.

Havarikommisionen har ikke med sikkerhed kunnet afdække, at piloten i OY-HRG blev bekendt med denne information.

Piloten og flyvelederen havde en dialog omkring vejrforholdene i området Samsø/øst for Samsø, hvor piloten fik oplyst, at et andet fly på baggrund af vejret var fløjet til Fyn i stedet for Samsø.

I denne dialog angav piloten den øjeblikkelige sigtbarhed til 2 km, at de ville være fremme på Samsø indenfor 5 minutter, samt at der ved Samsø var tågelignende vejrforhold.

Havarikommisionen vurderer derfor, at piloten på dette tidspunkt både var opmærksom på, at de øjeblikkelige sigtbarhedsforhold var blevet forringet, samt at sigtbarhedsforholdene ved Samsø var marginale for en VFR flyvning.

Dialogen indeholdt ingen information omkring højde eller udbredelse af skydække.

Årsagen til, at helikopteren ændrede flyvehøjde til under 800 fod (radardækningshøjde) efter passage syd om Sejerø, grunder sandsynligvis i, at enten skydække eller sigtbarhed fik piloten til at ændre flyvehøjden for at kunne opretholde visuel reference til havoverfladen.

Ovenstående information og de vidneudsagn, der indeholdt information om vejrforholdene i havariområdet gav ikke noget entydigt billede af vejr situationen i området på havaritidspunktet.

Det er Havarikommisionen vurdering, at lokale variationer i sigtbarhed og skyhøjde kan have afstedkommet forhold, der vanskeliggjorde flyvning under visuelle vejrforhold.

Havarikommisionen mener ikke, at sigtbarheden og skyhøjden var lavere end de i BL 7-1 skema 5.1 og pkt. 5.5 fastsatte værdier.

Det er til gengæld overvejende sandsynligt, at dis, modlys fra solen, en havoverflade uden markante skumtoppe og afstanden fra nærmeste kystlinje i samspil med de fremherskende vejrforhold skabte et diffust visuelt rum uden en klart definerbar horisont.

De af Havarikommissionen i pkt. 1.7.3 indsatte billeder illustrerer visuelle forhold, som piloten kan have været udsat for under den sidste del af flyvningen.

2.3 Menneskelige faktorer

2.3.1 Pilotgruppen

Den i ”pilotgruppen” anvendte fremgangsmåde ved planering og udførsel af flyvning på helikopteren, kan efter Havarikommissionens opfattelse have haft både positiv og negativ indflydelse på udførsel af en flyvning.

I forhold til de øgede tilgængelige ressourcer vil en struktureret deling af opgaver have en positiv indflydelse på udførsel af en flyvning, under forudsætning af, at tilgængelig information bliver delt og forstået af alle involverede parter.

En negativ effekt kunne muligvis opstå som følge af ”gruppetænkning”.

Havarikommissionen har ikke kunnet afdække, om gruppestrukturen i ”pilotgruppen” ledte til en påvirkning af pilotens beslutningsproces.

2.3.2 Operation af helikopteren – indre og ydre påvirkninger

Som beskrevet i pkt. 1.18.3 er der stor sandsynlighed for, at man som individ ubevidst udsættes for en påvirkning, der kan have indflydelse på ens beslutningsproces.

Havarikommissionen vurderer, at flere forhold, der kunne udøve påvirkning, var til stede under flyvningen herunder blandt andet; målkonflikter, forventningspres og resterende afstand til destinationen.

Havarikommissionen anser det for sandsynligt, at disse forhold kan have udsat piloten for en påvirkning i mindre eller større grad.

2.4 Mulige scenarier

2.4.1 Generelt omkring flyvningen

Havarikommissionen vurderer ikke, at formålet med flyvningen eller destinationen isoleret set havde indflydelse på hændelsesforløbet.

2.4.2 Ændring i flyveforholdene

Det er Havarikommissionens vurdering, at hastigheden, hvormed flyveforholdene over Samsø Bælt ændrede sig fra gode til marginale VFR forhold, skete hurtigere end piloten forventede.

2.4.3 Beslutning om returnering

Det er Havarikommissionens vurdering, at piloten besluttede at flyve tilbage mod det område, hvor helikopteren kom fra umiddelbart efter, at vidnerne i sejl båden observerede helikopteren første gang.

Det er uklart hvorfor beslutningen først blev taget på dette tidspunkt, men hastigheden hvormed ændringerne i flyveforholdene indtraf i samspil med de psykologiske påvirkninger, som piloten sandsynligvis var udsat for, samt pilotens begrænsede erfaringsniveau kan have haft indflydelse på beslutningsprocessen.

2.4.4 Rumlig desorientering

Tidsrummet fra helikopteren forsvandt i disen og indtil den igen kom til syne strakte sig ifølge vidnerne i sejl båden over ca. 30 sekunder. I den samme periode ændrede helikopteren kurs fra en anslået nordvestlig til en anslået sydsydøstlig kurs, hvilket var en kursændring på 165 grader.

Havarikommissionen anser det for sandsynligt, at ovenstående manøvre var pilotens forsøg på at vende om og flyve tilbage mod bedre vejrforhold, som manøvren var blevet trænet under skoleforløbet.

Eftersom et rate 1 drej giver en kursændring på 3 grader i sekundet, vil en kursændring på 165 grader tage 55 sekunder. Dette skal ses i forhold til den af vidnerne anslåede tid på 30 sekunder, der med et rate 1 drej ville afstedkomme en kursændring på 90 grader.

Denne forskel kan enten bero på vidnernes tidsopfattelse af forløbet, på en krængning, der resulterede i et hurtigere drej end rate 1 eller begge dele i kombination.

Havarikommissionen anser det for sandsynligt, på baggrund af vidnernes forklaring om vejrforhold og at helikopteren forsvandt ud af syne i dis, at piloten under manøvren fløj ind i vejrforhold, der kunne afstedkomme rumlig desorientering.

Dette kan have givet sig udslag i en ændring fra flyveforhold med en definerbar horisont og jordsigt, til et scenarie hvor alt blev ”gråt i gråt” uden en definerbar/klar horisont eller jordsigt.

2.4.5 Kontrolleret flyvning mod terræn (Controlled Flight into Terrain (CFIT))

På baggrund af helikopterens skader og vidneforklaringerne vurderer Havarikommissionen, at piloten på grund af rumlig desorientering ikke var i stand til at udføre drejet som tiltænkt.

Eftersom helikopteren ikke var udstyret med noget stabiliseringssystem til at assistere piloten og med begrænsede visuelle referencer, har piloten efter Havarikommissionens vurdering ikke opfattet eller været bevidst om, at helikopterens næsestilling blev sænket i drejet.

I løbet af det tidsrum, hvor piloten forsøgte at dreje tilbage mod bedre vejrforhold blev flyvestillingen ændret fra vandret til nedadrettet i en vinkel på ca. 45 grader.

Kort tid efter ramte helikopteren havoverfladen med den forreste del af mederne, næsen og hovedroteren, og helikopteren havarerede.

Ved et havari på vand yder en helikopter ikke samme beskyttelse for de ombordværende personer, som ved et havari på et fast underlag, eftersom helikopterens meder ikke vil kunne optage den samme mængde kinetisk energi under havarisekvensen.

Havariet var som følge af nedslagskræfterne ikke overlevelsesmuligt.

3 KONKLUSION

3.1 Afdækkede forhold

1. Piloten i højre pilotsæde fløj helikopteren
2. Piloten havde et gyldigt EU-FCL privatflyvercertifikat (PPL(H))
3. Piloten havde en gyldig rettighed til at flyve Robinson R44 II
4. Piloten havde en gyldig helbredsmæssig godkendelse (klasse 2)
5. De medicinske og patologiske undersøgelser afdækkede ikke forhold, der kunne have haft indflydelse på hændelsesforløbet
6. Piloten havde ingen instrumentrettigheder
7. Pilotens samlede erfaringsniveau var begrænset
8. Helikopterens luftdygtighedseftersynsbevis var gyldigt
9. Der var brændstof i tankene på havartidspunktet
10. Styregrejerne ved venstre pilotsæde var afmonteret
11. Helikopterens motor og rotorsystem var operativt, da helikopteren ramte vandet
12. Der blev ikke fundet fejl på helikopteren, der ikke kunne relateres til havariet
13. Helikopterens masse og balance lå uden for fabrikantens begrænsninger
14. Helikopterens tekniske status herunder masse og balance samt brændstofbeholdning havde ikke indflydelse på hændelsesforløbet
15. Piloten havde ikke via login til Flygmet indhentet vejroplysninger forud for flyvningen
16. Der blev ikke fundet nogen dokumentation for planlægning af flyvningen
17. Motivationen for at nå frem til destinationen kan have skygget mentalt for risikoen ved at flyve under marginale vejrforhold for en VFR flyvning
18. Motivationen for at nå frem til destinationen kan have skygget mentalt for risikoen ved at udskyde beslutningen om at vende tilbage det område, hvor vejrforholdene var bedre
19. Vejrforholdene i havariområdet var marginale for en VFR-flyvning
20. Piloten foretog et venstredrej fra en nordvestlig til en sydsydøstlig kurs
21. Den ringe flyvesigtbarhed reducerede pilotens mulighed for at fastslå helikopterens stilling i forhold til horisonten
22. Piloten kan på et tidspunkt helt eller delvist have mistet orienteringen (være blevet rumligt desorienteret)
23. Under venstredrejet blev helikopterens næsestilling sænket, hvilket medførte en nedadgående flyvevinkel på ca. 45 grader
24. Helikopteren ramte havoverfladen med en hastighed, der var sammenlignelig med hastighed for normal strækningsflyvning
25. Havariet var ikke overlevelsesmuligt

3.2 Faktorer

1. Vejrforholdene i havariområdet var marginale for en VFR-flyvning
2. Den ringe flyvesigtbarhed reducerede pilotens mulighed for at fastslå helikopterens stilling i forhold til horisonten
3. Piloten kan på et tidspunkt helt eller delvist have mistet orienteringen (være blevet rumligt desorienteret)
4. Under venstredrejet blev helikopterens næsestilling sænket, hvilket medførte en nedadgående flyvevinkel på ca. 45 grader
5. Helikopteren ramte havoverfladen med en hastighed, der var sammenlignelig med hastighed for normal strækningsflyvning

3.3 Sammenfatning

Under flyvning tilbage mod et område med antaget bedre visuelle vejrforhold blev piloten sandsynligvis udsat for rumlig desorientering, der bevirkede, at piloten ubevidst sænkede helikopterens næse og derved helikopterens flyveretning.

Helikopteren ramte kort tid efter havoverfladen med fremadrettet hastighed i en nedadrettet flyvevinkel på ca. 45 grader.

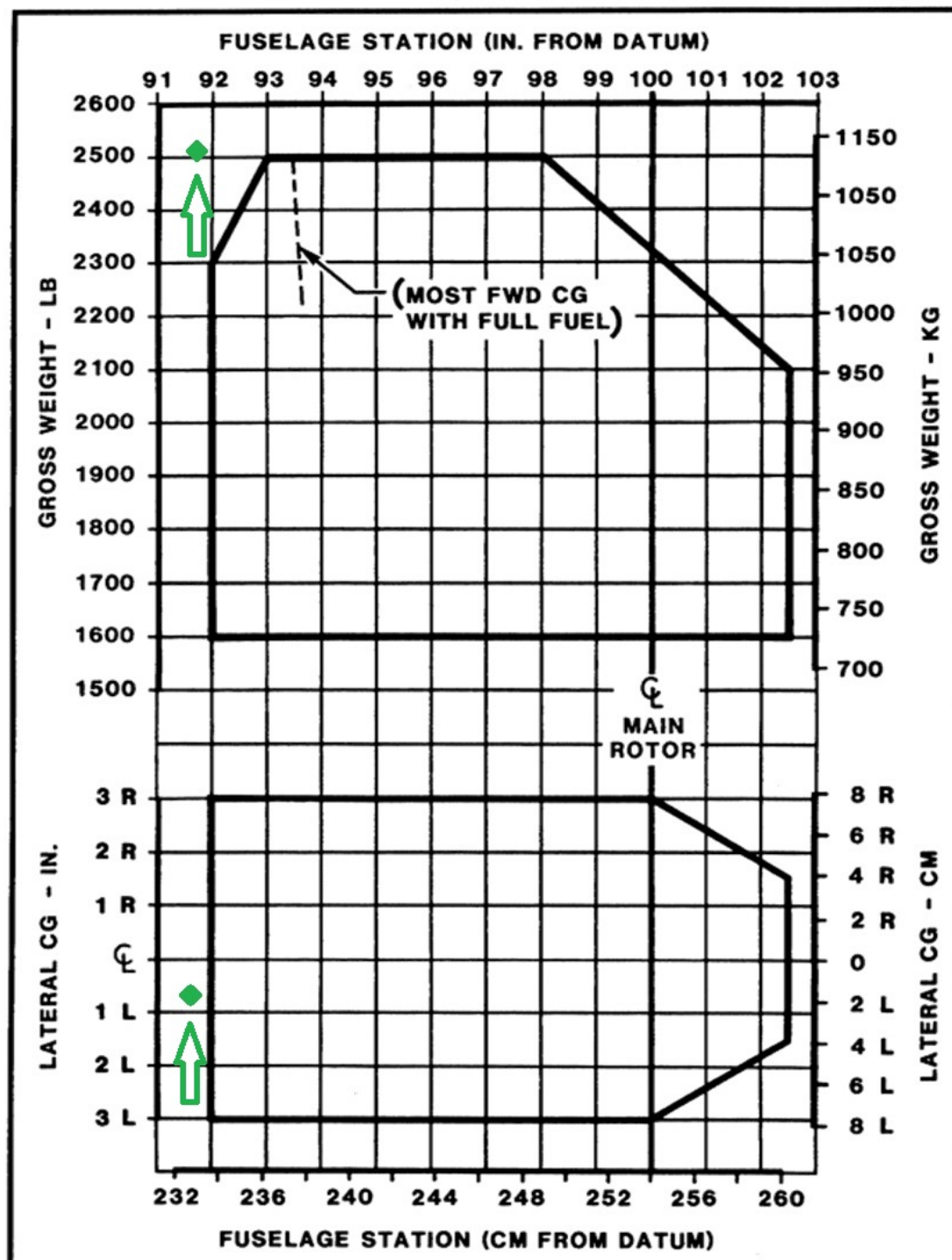
Havariet indtraf i dagslys og under marginale visuelle vejrforhold (VMC).

4 REKOMMENDATION

Havarikommissionens undersøgelser har ikke ledt til fremsættelse af rekommandationer.

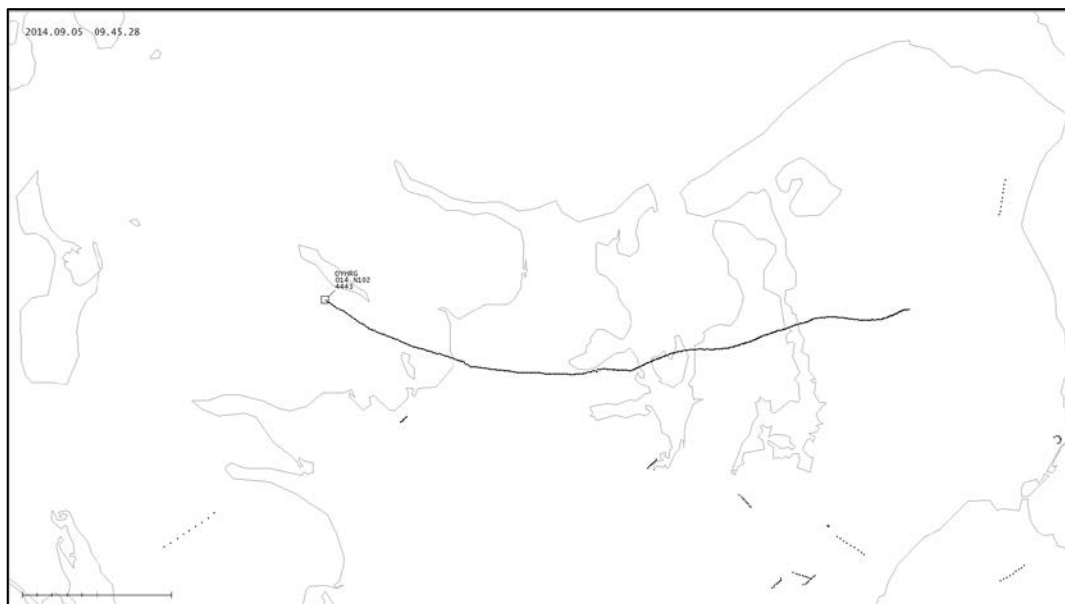
5.1 Masse og balance skema

[Tilbage til punkt 1.6.5](#)

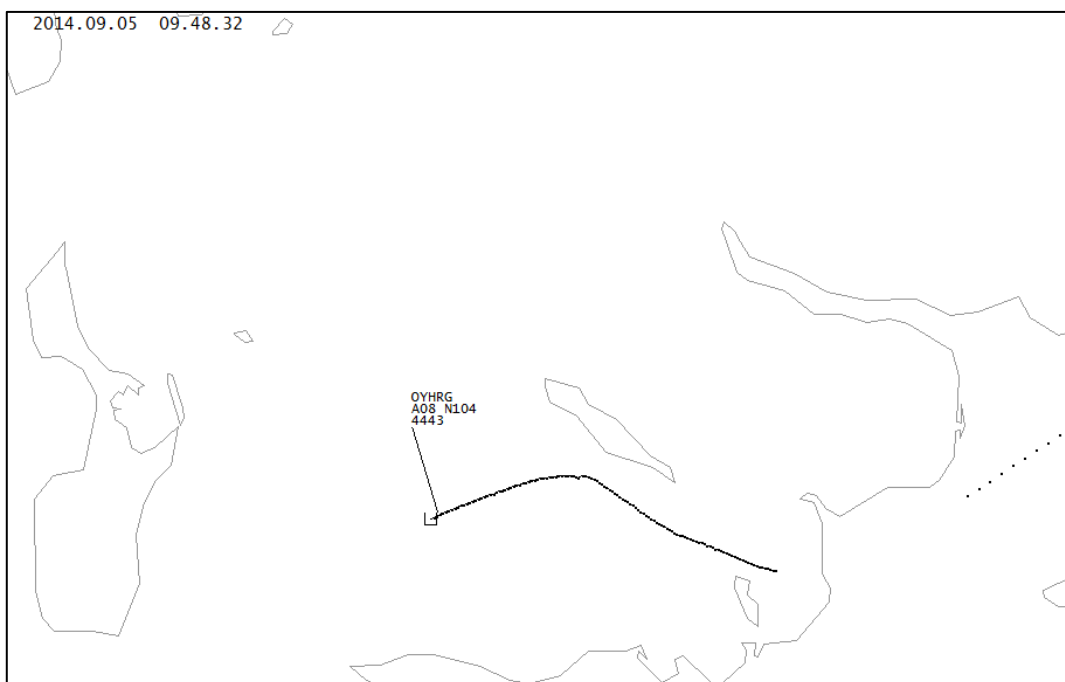


5.2 Radarpræsentation af flyveruten

[Tilbage til pkt. 1.9.2](#)



Ovenstående radarpræsentation viser helikopterens flyverute efter start fra Lyngø og indtil helikopteren befandt sig syd for Sejerø i en radarpræsenteret højde af 1400 fod.



Ovenstående radarpræsentation viser den sidste del af ruten fra Sejerø mod Samsø hvor helikopteren var radarpræsenteret. Sidste opdatering viser helikopteren i en radarpræsenteret højde af 800 fod.

5.3 Position af hovedvrag

[Tilbage til punkt 1.12.](#)

