



Havarikommissionen

Accident Investigation Board Denmark

Redegørelse 2020-208



Havari med OY-HPD (Robinson R22 Beta II) nord for Billund (EKBI) på en mark øst for Nørskov d. 01-06-2020.

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. Sikkerhedsundersøgelserne 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 sikkerhedsundersøgelsen.

I overensstemmelse med EU forordningen 996/2010, luftfartsloven og ICAO bilag 13 afspejler denne redegørelse Havarikommissionens tekniske og operative vurdering af det indtrufnes omstændigheder, dets årsager og konsekvenser.

Sikkerhedsundersøgelserne har alene et flyvesikkerhedsmæssigt formål og tager ikke sigte på at placere skyld eller ansvar. Derfor kan enhver brug af denne redegørelse 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

GENERELT	4
SYNOPSIS	5
FAKTUELLE OPLYSNINGER	6
Flyvningens forløb	6
Tilskadekomst af personer.....	6
Skader på luftfartøjet	7
Andre skader.....	8
Oplysninger om personel.....	8
Certifikat og helbredsmyndighed for flyveinstruktøren.....	8
Flyveerfaring.....	8
Oplysninger om luftfartøjet	8
Generel information	8
Masse og balance.....	9
Meteorologiske oplysninger	10
Oversigt (Low Level Forecast) (uddrag)	10
Lufthavnsudsigt (TAF)	10
Aeronautisk rutinevejrmeddelelse (METAR).....	10
Aftercast for EKBI kl. 07:40.....	11
Oplysninger om havarister.....	11
Generel information	11
Vrag og havarister.....	11
Brand	12
Overlevelsesaspekter	12
ANALYSE.....	13
Generelt	13
KONKLUSION	14
BILAG 1	15
BILAG 2	17

GENERELT

Sagsnummer: 2020-208
UTC dato: 01-06-2020
UTC tid: 07:40
Begivenhed: Havari
Sted: Nordøst for Billund (EKBI) ved Nørskov
Personskade: Ingen
Registrering: OY-HPD
Luftfartøjstype: Robinson R22 Beta II
Flyveregler: Visuelflyvereglerne (VFR)
Operationstype: Skole
Flyvefase: Landing
Luftfartøjskategori: Helikopter
Sidste afgangssted: Billund (EKBI)
Planlagt landingssted: Billund (EKBI)
Skade på luftfartøj: Ødelagt
Motortype: 1 x Lycoming O-360-J2A

SYNOPSIS**Notifikation**

Alle tidsangivelser er i UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om havariet d. 01-06-2020 kl. 07:46 fra flyveinstruktøren.

Havarikommissionen notificerede the European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate General for Mobility and Transport (DG MOVE), the US National Transport Safety Board (NTSB) og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (TBST) om havariet d. 02-06-2020 kl. 12:15.

Sammenfatning

For sen og/eller utilstrækkelig udfladning i kombination med en fremadrettet flyvehastighed medførte, at helikopterens venstre mede satte sig fast i jorden, og helikopteren væltede fremover og havarede.

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

FAKTUELLE OPLYSNINGER**Flyvningens forløb**

Skoleflyvningen startede fra Billund (EKBI) med kurs mod et træningsområde i den nordøstlige del af Billund kontrolzone, hvor der skulle øves autorotationer.

I træningsområdet udførte flyveeleven den første autorotation fra ca. 1300 fod (ft) over jorden. Denne autorotation forløb normalt.

Under stigning, efter den første autorotation, med en flyvehastighed på 60 knob (kt) og i en flyvehøjde af ca. 500 ft over jorden, drejede flyveinstruktøren gassen af mod tomgang for at lade flyveeleven træne motorbortfald under stigning og deraf afledt autorotation.

Flyveeleven etablerede autorotationen. Autorotationen blev udført op mod vinden.

Det var flyveinstruktørens opfattelse, at den vertikale synkehastighed i en højde af ca. 200 ft over jorden var for høj, hvorefter han overtog kontrollen.

Flyveinstruktøren udførte den resterende del af flyvningen inklusiv udfladningen.

Den vertikale synkehastighed var næsten stoppet, da først venstre mede ramte jorden let, herefter den højre mede let, og til sidst ramte venstre mede jorden hårdt og sank ca. 10 cm ned i jorden.

Helikopteren havde i forbindelse med medernes kontakt med jorden fortsat en fremadrettet flyvehastighed, hvorved helikopteren væltede fremover, og rotorbladene ramte jorden.

Helikopteren væltede rundt om sig selv to gange, og stoppede liggende på dens venstre side.

Tilskadekomst af personer

<i>Tilskadekomst</i>	<i>Besætning</i>	<i>Passagerer</i>	<i>Andre</i>
Omkomne			
Alvorlig			
Ingen	2		

Skader på luftfartøjet



Foto 1: Helikopter set bagfra liggende på siden.



Foto 2: Helikopteren set forfra.

Der skete væsentlige skader på helikopteren i forbindelse med havariet.

Begge hovedrotorblade blev bøjet og vredet i forbindelse med kontakten med jorden.

Tippen af mindst et hovedrotorblad ramte halebommen lige foran haleratoren, hvorved den yderste del af halebommen separerede fra resten af halebommen.

Den resterende del af halebommen separerede delvis fra kroppen og var vredet 90° til højre.

Et halerotorblad blev fundet i to dele, hvilket højst sandsynligt skyldtes kontakt med halebommen i forbindelse med, at helikopteren væltede rundt.

Cockpitkuppelglasset foran piloterne blev ødelagt og separerede fra helikopteren.

Der var deformationer på højre mede, og den forreste del af højre mede manglede.

Strukturen på næsen af helikopteren, under cockpitglaskuplen omkring landings- og taxilysene, havde store buler.

Instrumentpanelet blev revet løs.

Andre skader

Der, hvor mederne, hovedrotorbladene og hovedrotorhubben ramte jorden, skete der skade på markafgrøderne.

Oplysninger om personel

Certifikat og helbredsgodkendelse for flyveinstruktøren

Flyveinstruktøren – mand 36 år – var indehaver af et gyldigt Commercial Pilot Licence/Helikopter (CPL/H) udstedt af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen d. 30-11-2018.

Pilotens certifikatrettighed på Robinson 22 var gyldig indtil d. 30-11-2020.

Pilotens certifikatrettighed som flyveinstruktør var gyldig indtil d. 31-03-2021.

Pilotens helbredsgodkendelse (klasse 1) var gyldig indtil d. 19-01-2021.

Flyveerfaring

	Seneste 24 timer	Seneste 90 dage	Total
Antal timer, alle typer	0:15	70:05	2732:05
Antal timer, denne type	0:15	66:15	2342:00
Antal landinger	1	297	10829

Flyveeleven

Flyveeleven var i gang med et integreret uddannelsesforløb for erhvervelse af et CPL(H), og havde på havaritidspunktet fløjet ca. 92 timer på denne helikopter samt ca. 24 timer i en helikoptersimulator.

Flyveeleven havde tidligere i forbindelse med sit uddannelsesprogram udført et større antal autorotationer på denne helikoptertype.

Flyveeleven havde fløjet hovedparten af sine træningsflyvninger med den pågældende flyveinstruktør.

Oplysninger om luftfartøjet

Generel information

Flyfabrikant:	Robinson Helicopter Company
Flytype:	R22 Beta II
Fabrikationsnummer:	4333
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Udløbsdato d. 04-09-2020
Motorfabrikant:	Lycoming
Motortype:	O-360-J2A
Maksimum tilladte startmasse:	1370 lbs

Brændstofbeholdning (TO/LA):	92 lbs
Total flyvetid:	1356,5 hrs
Seneste vedligeholdelse:	D. 20-05-2020

Både flyveinstruktøren og flyveeleven bekræftede, at der teknisk ikke var noget galt med helikopteren før havariet.

Helikopteren havde ingen tekniske anmærkninger før havariet.

Der var ingen anmærkninger til helikopterens vedligeholdelsesstatus.

Uddrag fra R22 Pilot's Operating Handbook (POH):

POWER FAILURE ABOVE 500 FEET AGL (Above Ground Level):

1. Lower collective immediately to maintain rotor RPM (Revolutions Per Minute).
2. Establish a steady glide at approximately 65 KIAS (Knots Indicated Airspeed).
3. Adjust collective to keep RPM between 97 and 110% or apply full down collective if light weight prevents attaining above 97%
4. Select landing spot and, if altitude permits, maneuver so landing will be into wind.
5. A restart may be attempted at pilot's discretion if sufficient time is available.
6. If unable to restart, turn unnecessary switches and fuel valve off.
7. At about 40 feet AGL, begin cyclic flare to reduce rate of descent and forward speed.
8. At about 8 feet AGL, apply forward cyclic to level ship and raise collective just before touchdown to cushion landing. Touch down in level attitude with nose straight ahead.

POWER FAILURE BETWEEN 8 FEET AND 500 FEET AGL:

1. Lower collective immediately to maintain rotor RPM.
2. Adjust collective to keep RPM between 97 and 110% or apply full down collective if light weight prevents attaining above 97%
3. Maintain airspeed until ground is approached, then begin cyclic flare to reduce rate of descent and forward speed.
4. At about 8 feet AGL, apply forward cyclic to level ship and raise collective just before touchdown to cushion landing. Touch down in level attitude with nose straight ahead.

Masse og balance

Piloternes masse- og balanceberegning før start

[Se bilag 1.](#)

Havarikommissionen har i sin gennemgang af piloternes masse- og balanceudregning gældende for helikopterens længderetning konstateret følgende:

I linjen "Total TOW" var momentet angivet til at være 166021lbs/inch fremfor 126021 lbs/inch.

Havarikommissionen har i sin gennemgang af piloternes masse- og balanceudregning gældende for helikopterens laterale retning konstateret følgende:

Nogle af de udregnede momenter var ikke angivet med en decimal, hvilket bevirkede at i linjen "Total TOW" var momentet angivet til at være -264,6 lbs/inch fremfor -264,2 lbs/inch.

Havarikommissionens masse- og balanceberegning

Se bilag 2.

Meteorologiske oplysninger

Oversight (Low Level Forecast) (uddrag)

EKBI lå i området 52c.

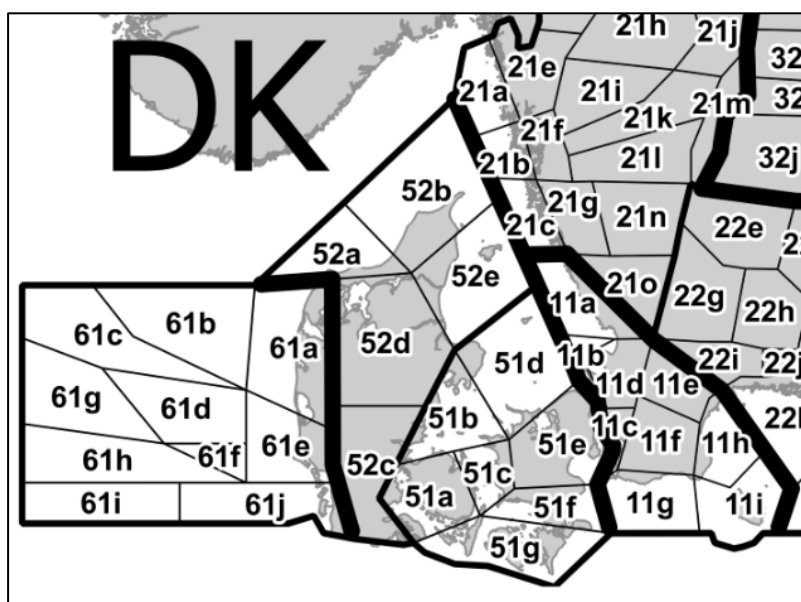


Foto 3. Områdeinddeling for meteorologiske vejproplysninger.

Fbdn22 EKCH 010300 forecast for område dk52 Jylland udsendt 010232 gældende d. 01-06-2020 mellem kl. 04:00 og 12:00.

Oversight:

Et højtryk over det sydlige Norge gav nord-nordøstlig strømning af varm og tør luft.

Sigtbarhed:

>8 kilometer(km). Skyhøjde > 4000 ft

Isning:

Ikke forventet

Vindforhold: (området dk52c)

Øst- sydøstlig 0-8 knob (kt) vindstød op til 15 kt

Lufthavnsudsigt (TAF)

ekbi 010507z 0106/0206 07005kt cavok

Aeronautisk rutinevejmelding (METAR)

```
metar ekbi 010720z auto 29003kt 9999 ncd 17/07 q1029
```

metar ekbi 010750z auto 35003kt 9999 ncd 17/08 q1029

```
metar ekbi 010820Z auto 34003kt 9999 ncd 18/07 q1029
```

Aftercast for EKBI kl. 07:40

Oversigt:	Et højtryk over det sydlige Norge gav nord-nordøstlig strømning af varm og tør luft. Ingen nedbør eller andre vejrfænomener.
Sigtbarhed:	Meget god, mere end 10 km og højst sandsynligt mere end 30 km.
Skyer og vejr:	Ingen eller kun few/scattered af meget tyndt lag cirrusskyer over 20.000 ft.
Jordvind:	320°/2 kt maksimum 5 kt. Ingen eller kun meget let turbulens.
Supplerende information:	Temperatur 2 m over jorden +17,4° Celsius.

Oplysninger om havaristedGenerel information

Havaristedets referencepunkt:	55°47'41"N 9°14'58"Ø
Afgrødemark øst for Nørskov:	Se oversigtsbillede



Foto 4: Havaristedets position i forhold til EKBI.

Vrag og havaristed

På marken var der nedslagsmærker fra helikopterens meder, hovedrotorblade, hub og næseparti.

Afstanden fra første nedslag til den position, hvor helikopteren lå på dens venstre side var ca. 40-50 meter (m).

De fleste vragrester, som separerede fra helikopteren, lå inden for en radius på 25 m fra helikopteren, dog på nær en halerotordrivaksel, som lå ca. 72 m væk fra helikopteren.

De fleste vragrester lå til højre for og bag helikopteren.

Vragresterne var primært dele fra halebommen, halerotoren og cockpitkuplen.

Brand

Der opstod ikke brand i helikopteren i forbindelse med havariet.

Overlevelsesaspekter

Både flyveinstruktøren og flyveeleven anvendte lænde- og skulderseler.

Helikopteren havde en lav vertikal og en lav fremadrettet horisontal flyvehastighed, da den ramte jorden.

Ovenstående var medvirkende til, at havariet var overlevelsesmuligt, samt at ingen af de ombordværende pådrog sig skader ved havariet.

ANALYSE

Generelt

Flyveinstruktøren var behørigt certificeret.

Helikopteren havde et gyldigt luftdygtighedsbevis.

Helikopteren havde ingen tekniske anmærkninger før havariet.

Der var ingen anmærkninger til helikopterens vedligeholdelsesstatus.

Piloternes udregning af helikopterens masse og balance samt Havarikommissionens korrigerede udregning af helikopterens masse og balance viste, at helikopterens masse og balance i begge tilfælde lå inden for fabrikantens begrænsninger.

Helikopterens masse og balance skønnes ikke at have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Det var flyveinstruktørens og flyveelevens opfattelse, at der teknisk ikke var noget galt med helikopteren før havariet.

Vejret skønnes ikke at have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Havarikommissionen skønner, at for sen og/eller utilstrækkelig udfladning i kombination med en fremadrettet flyvehastighed medførte, at helikopterens venstre mede satte sig fast i jorden, og helikopteren væltede fremover og havarede.

KONKLUSION

For sen og/eller utilstrækkelig udfladning i kombination med en fremadrettet flyvehastighed medførte, at helikopterens mede satte sig fast i jorden, og helikopteren væltede fremover og havarerede.

BILAG 1

[Retur til masse og balance](#)

A/C	Vægt	CG	Lateral ARM
HPH	887,36	103,93	-0,23
HPD	891,19	103,24	-0,2

Dato 11/12-18: Vægt- og balance beregning R-22**Minimum solo R/S: 130 lbs****Vægt- og balance skema:**

Tomvægt: 891,19 Lbs. 103,24 Inch. 92006 Lbs/Inch

Forreste sæder: 304 Lbs. 78,00 Inch. 24024 Lbs/Inch
(Max 240 lbs incl. Bagage.)
(Max 50 lbs Bagage. pr. seat)

Total ZFW: 1199,19 Lbs. 96,75 Inch. 116030 Lbs/Inch

Fuel: (max 176 lbs) 92 Lbs. 108,60 Inch. 9991 Lbs/Inch
(max 112 ltr)

TOTAL TOW: 1291,19 Lbs. 97,6 Inch. 166021 Lbs/Inch

Lateral CG position:

Tomvægt: 891,19 Lbs. -0,2 Inch. -178,2 Lbs/Inch

Pilot + bagage
under højre sæde: 154 Lbs. +10,7 Inch. 1647 Lbs/inch.

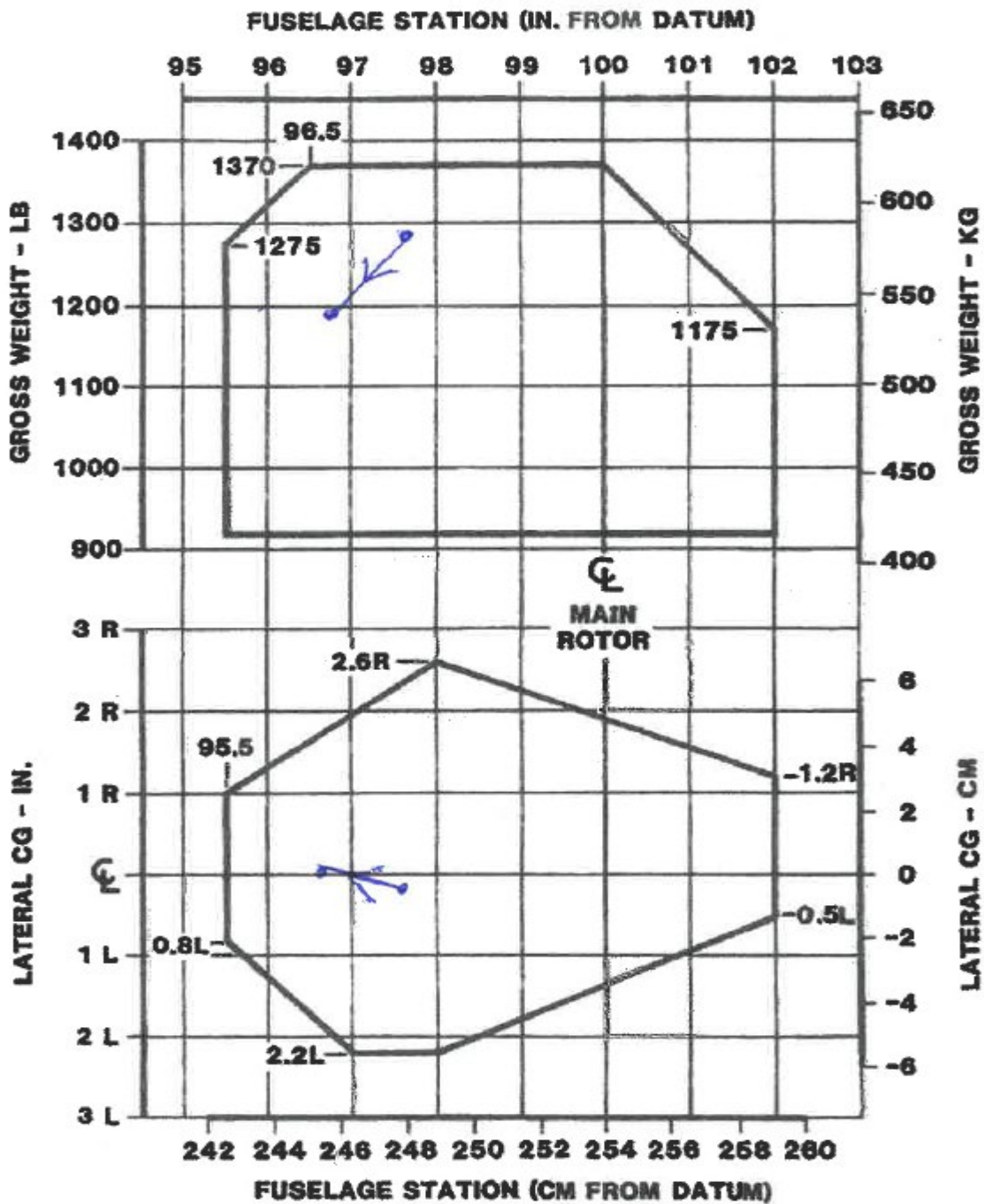
Passager + bagage
under venstre sæde: 154 Lbs. -9,3 Inch. -1432 Lbs/inch.

Total ZFW: 1199,19 Lbs. 0,0311 Inch. 37,4 Lbs/Inch

Fuel i venstre tank
(main) 60 Lbs -11,0 Inch -660 Lbs/inch.

Fuel i højre tank
(auxiliary) 32 Lbs. +11,2 Inch. 359 Lbs/Inch.

TOTAL TOW : 1291,19 Lbs. -0,2 Inch. -264,6 Lbs/inch.



BILAG 2[Retur til masse og balance](#)**Tyngdepunktsplacering i længderetning (longitudinal CG)**

	Vægt [lbs]	Arm [inch]	Moment [lbs/inch]
Tomvægt	891,19	103,24	92.006,46
Forreste sæder	308,00	78,00	24.024,00
Total ZFW*	1.199,19	96,76	116.030,46
Brændstof	92,00	108,60	9.991,20
Total TOW**	1.291,19	97,60	126.021,66

Tyngdepunktsplacering i tværretning (lateral CG)

	Vægt [lbs]	Arm [inch]	Moment [lbs/inch]
Tomvægt	891,19	-0,20	-178,24
Pilot + bagage under højre forsæde	154,00	10,70	1.647,80
Pilot + bagage under venstre forsæde	154,00	-9,30	-1.432,20
Total ZFW*	1.199,19	0,03	37,36
Brændstof LH tank (main tank)	60,00	-11,00	-660,00
Brændstof RH tank (auxiliary tank)	32,00	11,20	358,40
Total TOW**	1.291,19	-0,20	-264,24

ZFW*= Zero Fuel Weight (helikopterens masse uden brændstof).

TOW**= Take Off Weight (helikopterens masse ved start).

