



Havarikommisjonen

Accident Investigation Board Denmark

Redegørelse 2024-469



Alvorlig hændelse med OY-FFH (Tecnam P2002 P-Mentor) i Roskilde (EKRK) d. 11-09-2024

OFFENTLIGGJORT DECEMBER 2024

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, medmindre 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.....	5
SYNOPSIS	6
FAKTUELLE OPLYSNINGER.....	7
Flyvningens forløb	7
Tilskadekomst af personer.....	7
Skader på luftfartøjet	7
Andre skader.....	7
Oplysninger om personel.....	8
Certifikat og helbredsgodkendelse.....	8
Flyveerfaring.....	8
Uddannelsesforløb	8
Oplysninger om luftfartøjet	8
Generel information	8
Masse og balance	9
Meteorologiske oplysninger	10
Lufthavnsudsigt (TAF)	10
Aeronautisk rutinevejrmedling (METAR).....	10
Meteorologiske rapporter	10
Kommunikation.....	10
Oplysninger om flyvepladsen.....	10
Generel information	10
Flight recorders.....	11
Supplerende oplysninger	11
ANALYSE.....	12
Generelt	12
Hændelsesforløbet	12
Vejrforholdene.....	12
Procedurer	12
KONKLUSIONER.....	13
Sammenfatning.....	13

BILAG 1	14
BILAG 2	15
BILAG 3	16

GENERELT

Sagsnummer:	2024-469
UTC dato:	11-09-2024
UTC tid:	13:51
Begivenhed:	Alvorlig hændelse
Sted:	Roskilde (EKRK)
Personskade:	Ingen
Registrering:	OY-FFH
Luftfartøjstype:	Tecnam P2002 P-Mentor
Flyveregler:	Visuelflyvereglerne (VFR)
Operationstype:	Skole
Flyvefase:	Landing
Luftfartøjskategori:	Fastvinget
Sidste afgangssted:	EKKR
Planlagt landingssted:	EKKR
Skade på luftfartøj:	Ingen
Motortype:	1x Rotax 912 iSc3 Sport

SYNOPSIS**Notifikation**

Alle tidsangivelser i denne redegørelse er koordineret universaltid (UTC).

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om den alvorlige hændelse fra flyveskolen d. 11-09-2024 kl. 14:34.

Sammenfatning

Landing i sidevind i kombination med en utilstrækkelig sidevindskorrektion under landingsafløbet resulterede i en baneafkørsel.

Flyveeleven gav fuld gas og bragte flyet i luften med en flyvehastighed under flyets angivne stallhastighed.

Flyet drev ca. 180 meter (m) til venstre for bane 29 i lav flyvehøjde.

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

FAKTUELLE OPLYSNINGER**Flyvningens forløb**

Flyvningen var en lokal VFR-eneflyvning fra Roskilde (EKRK). Flyvelektionen bestod af langsomflyvning efterfulgt af glide- og sidevindslandinger.

Inden afgang var flyveeleven briefet om vejrforholdene. Det var med flyveinstruktøren aftalt, at flyveeleven før hver sidevindslanding skulle foretage et vindtjek. Flyveskolens sidevindsbegrænsning for flyveeleven var maksimalt 10 knob (kt) inkl. vindstød.

Efter at have gennemført langsomflyvning uden for Roskilde kontrolzone (CTR) fløj flyveeleven tilbage i kontrolzonen via VFR-rapportpunktet Borup. Flyveeleven gennemførte en højrehåndsanflynning samt touch-and-go på bane 21, efterfulgt af yderligere fire touch-and-goes på bane 21 (to normale landinger og to glidelandinger).

Flyveeleven anfløj derefter bane 29, fik tilladelse til touch-and-go og udførte en sidevindslanding (touch-and-go).

Flyveeleven fik tilladelse til endnu en touch-and-go på bane 29. Efter sætningen gav flyveeleven ikke tilstrækkelig sidevindskorrektion. Kort tid efter at flyveeleven indfældede flyets flaps fra flapposition 2 (landing) til flapposition 1 (start), løftede sidevinden flyets venstre vinge, og flyet kørte (på to hjul) mod venstre.

Flyveeleven korrigerede krængningen og gav fuld gas. Flyet kørte ud over siden af banen og ud i græsset, før flyveeleven bragte flyet i luften (uden at observere flyvehastigheden). Flyet kom i luften kort før bane 03/21 med en retning ca. 60° til venstre for baneretningen til bane 29.

Flyet drev ca. 180 m til venstre for bane 29 i ca. 100 fod (ft) over terrænet. Flyveeleven fløj tilbage over centerlinjen (bane 29) inden tærsklen til bane 11.

Flyvelederen alarmerede lufthavnens brand- og redningstjeneste (BOR) og kontaktede flyveeleven for at høre, om flyveeleven var OK.

Flyveeleven bekræftede at være OK omend lidt rystet, og anmodede flyvelederen om at udføre en overflyvning af bane 21 for en inspektion af næseunderstellet.

Flyveeleven gennemførte en højrehåndsanflynning og overflyvning af bane 21, og flyvelederen samt BOR inspicerede næseunderstellet uden anmærkninger. Flyveeleven fløj en venstrehåndsrunde og landede på bane 21.

Tilskadekomst af personer

<i>Tilskadekomst</i>	<i>Besætning</i>	<i>Passagerer</i>	<i>Andre</i>
Omkomne			
Alvorlig			
Ingen	1		

Skader på luftfartøjet

Ingen.

Andre skader

Ingen.

Oplysninger om personelCertifikat og helbredsgodkendelse

Flyveeleven – mand 21 år – startede i august 2023 på uddannelsen til et trafikflyvercertifikat (CPL(A)) i et integreret uddannelsesforløb.

Flyveelevens helbredsgodkendelse (klasse 1) var gyldig indtil d. 25-08-2025.

Flyveerfaring

	Seneste 24 timer	Seneste 90 dage	Total
Antal timer, alle typer	0	30	55:30
Antal timer, denne type	0	30	55:30
Antal landinger	0	30	145

Uddannelsesforløb

Flyveelevens første flyvning var d. 03-08-2023.

Flyveeleven blev frigivet til eneflyvning d. 01-08-2024 (maximalt 5 kt sidevind).

Flyveeleven blev frigivet til maksimalt 10 kt sidevind under eneflyvning d. 09-08-2024.

Samlet eneflyvningserfaring var forud for dagens flyvning 28:45 timer.

Oplysninger om luftfartøjetGenerel information

Flyfabrikant:	Tecnam
Flytype:	P2002 P-Mentor
Fabrikationsnummer:	1024
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Udløbsdato d. 19-10-2024
Motorfabrikant:	Rotax
Motorstype:	912 iSc3 Sport
Propelfabrikant:	MT Propeller
Propeltype:	MTV-21-A/180-51 (constant speed)
Maksimum tilladte start- og landingsmasse (MTOM/MLM):	720 kilogram (kg)
Brændstofbeholdning (start/hændelsestidspunkt):	131 liter (l) / 105 l
Total flyvetid:	458:15 flyvetimer

Flyets flyvehåndbog (AFM) beskrev følgende begrænsninger for flyet:

- Maksimalt demonstreret sidevind: 20 kt.
- Rotationshastighed (V_r): 53 kt.
- Stallhastighed: 47 kt (ved flaps i flapposition 1 (start), en masse på 720 kg (med tyngdepunktet længst fremme) samt motoren i tomgang).

Flyet var udstyret med et advarselssystem for stall. Advarselssystemet var kontrolleret og funktionelt før og efter flyvningen. Flyveeleven oplevede under hændelsesforløbet ingen advarsler for stall.

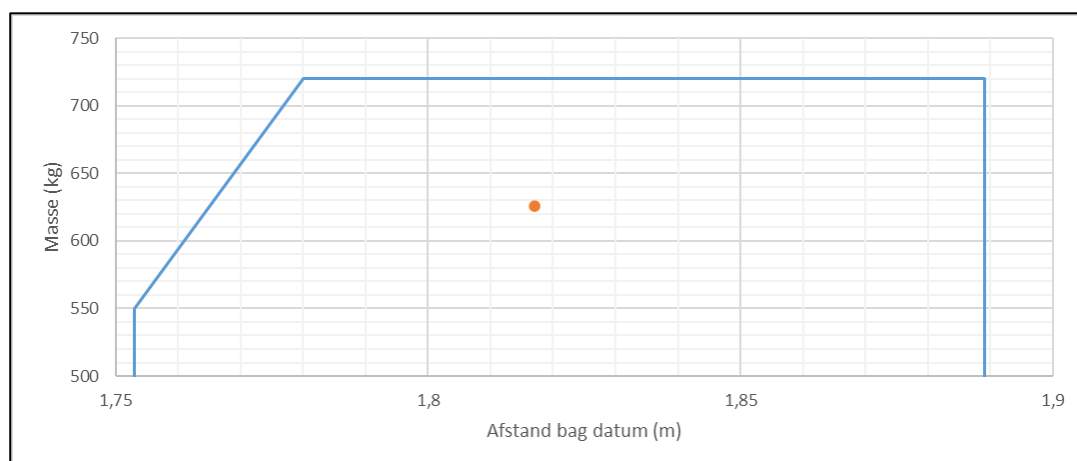
Flyets Primary Flight Display (PFD) indikerede vindens retning og hastighed. Se figur 1.



Figur 1. Illustration fra flyets AFM der viser PFD. Vindindikationen er vist ved en rød cirkel.

Masse og balance

Emne	Masse (kg)	Arm (m)	Moment (kg*m)
Tommasse:	460,00	1,740	800,40
Flyveeleven:	90,00	1,940	174,60
Brændstof (105 l):	75,60	2,139	161,71
Totalmasse på hændelsestidspunktet:	625,60	1,817	1136,71



Figur 2. Illustration af flyets masse og balance i forhold til flyfabrikantens begrænsninger.

Meteorologiske oplysningerLufthavnsudsigt (TAF)

TAF EKRK 111124Z 1112/1121 20008KT 9999 BKN035 TEMPO 1113/1121
SHRA BKN030CB PROB40 TEMPO 1114/1118 22015G25KT 4000
TSRA=

Aeronautisk rutinevejrmeddelelse (METAR)

METAR EKRK 111320Z AUTO 20009KT 9999 FEW024/// SCT042/// BKN110///
13/09 Q1000=
METAR EKRK 111350Z AUTO 21011KT 180V240 9999 FEW099/// 14/09 Q1000=
METAR EKRK 111420Z AUTO 22011KT 9999 FEW042/// BKN090/// 14/09 Q1000=

Meteorologiske rapporter

Flyvelederen fik i kontroltårnet præsenteret en vejrrapport (MET-rapport), der blev opdateret hvert 10. sekund.

Met-rapporten indeholdt 2 minutters middelvind (vindretning og -hastighed) samt 10 minutters maksimal variation i vindretning og maksimalt vindstød. Variationen i vindretning blev kun præsenteret, hvis den var mere end 60°, og vindstød blev kun præsenteret, hvis de var mere end eller lig med 10 kt over middelvindhastigheden.

Havarikommissionen rekvirerede en kopi af MET-rapporter for tidsrummet omkring baneafkørslen. Uddrag af MET-rapporter med Havarikommissionens beregning af sidevindskomponenten er præsenteret i [bilag 1](#).

Kommunikation

Flyveeleven kommunikerede under hændelsesforløbet med Roskilde kontroltårn (119,905 Megahertz (MHz)).

Havarikommissionen rekvirerede en kopi af radiokommunikationen med Roskilde kontroltårn. Data var af god kvalitet og nyttige for sikkerhedsundersøgelsen.

Ved de to sidevindslandinger på bane 29 modtog flyveeleven ikke vindoplysninger i forbindelse med tilladelserne til touch-and-go.

De seneste rapporterede vindoplysninger inden baneafkørslen var til et andet landende luftfartøj kl. 13:47:05: "O-EE. Wind 210 degrees 10 knots. Runway 21 cleared to land".

Flyveeleven modtog kl. 13:51:22 og inden baneafkørslen tilladelse til at udføre en touch-and-go: "O-FH. Runway 29. Cleared touch-and-go".

Oplysninger om flyvepladsenGenerel information

Flyvepladsens referencepunkt:	55 35 08,04N 012 07 53,14Ø
Elevation:	146 ft
Baneretninger:	03/21, 11/29
Banedimensioner	1799 m x 31 m
Baneoverflade:	Asfalt

Flight recorders

PFD i OY-FFH optog flyvningen med 99 parametre hvert sekund (1 Hertz (Hz)).

Havarikommissionen modtog en kopi af de optagne data fra flyveskolen. Data var af god kvalitet og nyttige for sikkerhedsundersøgelsen.

Havarikommissionen behandlede flyets data. Udvalgte PFD-data er præsenteret i [bilag 2](#).

PFD optog visningen af vindretning og -hastighed. Vindata med Havarikommissionens beregning af sidevindskomponenten er præsenteret i [bilag 3](#).

Supplerende oplysninger

Flyveskolens procedure var alene at bruge vindoplysninger fra flyveledere, vindposer samt Automatic Terminal Information System (ATIS), TAF og METAR. Vindoplysninger fra PFD var ikke begrænsende for sidevindslandinger.

Flyveledere skulle jf. EASA Part-ATS AMC 10 ATS.TR.210(a)(3) kun rapportere vindoplysninger før første landingsrunde og derefter på finale ved væsentlige ændringer i vindretningen og vindstød.

Det var dermed op til piloter, ved behov, selv at anmode om opdaterede vindoplysninger.

ANALYSE

Generelt

Flyet var luftdygtigt, og dets tekniske tilstand skønnes ikke at have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Flyets masse og balance var inden for fabrikantens foreskrevne begrænsninger.

Flyveeleven var trænet og godkendt til flyvelektionen.

Hændelsesforløbet

Efter sætning, i for flyveeleven marginale sidevindsforhold, anvendte flyveeleven ingen eller utilstrækkelig sidevindskorrektur.

Sidevinden løftede venstre vinge, og flyet kørte derefter kun på næsehjulet og højre hovedhjul. Dette resulterede i, at flyet utilsigtet kørte mod venstre.

Flyveeleven korrigerede for krængningen, men flyet kørte ud over den venstre banebegrænsning. Flyveeleven gav fuld gas, og PFD-data indikerede, at flyveeleven bragte flyet i luften ved ca. 46 kt (7 kt under V_T).

Stallhastigheden med flaps i flapposition 1 var opgivet til 47 kt, men da flyets masse var ca. 94 kg lavere end MTOM/MLM i kombination med, at motoren/propellen ydede fremdrift, undgik flyet at stalle.

Havarikommissionen vurderer, at beslutningen om at bringe flyet i luften, uden at have sikret og opnået den foreskrevne flyvehastighed (V_T), kunnet have resulteret i et tab af kontrol over flyet.

At flyveeleven ikke oplevede en advarsel for stall, indikerede dog en margin til et stall.

Vejrforholdene

De aktuelle vejrforhold var i høj grad som forudsagt i TAF og METAR.

Data fra MET-rapporter ([bilag 1](#)) indikerede, at sidevindskomponenten omkring tidspunktet for baneafkørslen var ca. 11 kt. Flyets PFD-data ([bilag 3](#)) indikerede en sidevindskomponent på ca. 15 kt.

Sidevindsforholdene på tidspunktet for baneafkørslen skønnes at have været marginale set i forhold til flyveelevens sidevindsbegrænsning på maksimalt 10 kt. Sidevindsforholdene var dog inden for flyets sidevindsbegrænsning på maksimalt 20 kt.

Procedurer

Flyveeleven aftalte med flyveinstruktøren inden flyvningen at sikre sig oplysninger om vindforholdene før hver landing/touch-and-go.

Optagelser af radiokommunikationen afdækkede, at flyveeleven ikke anmodede flyvelederen om vindoplysninger før de to touch-and-goes på bane 29.

En anmodning om de tilgængelige vindoplysninger umiddelbart før hændelsesforløbet (210° og 11 kt) kunne sandsynligvis have påvirket flyveelevens beslutning om at fortsætte frem for at afbryde anflyvningen.

KONKLUSIONER

Sammenfatning

Landing i sidevind i kombination med en utilstrækkelig sidevindskorrektion under landingsafløbet resulterede i en baneafkørsel.

Flyveeleven gav fuld gas og bragte flyet i luften med en flyvehastighed under flyets angivne stalhastighed.

Flyet drev ca. 180 m til venstre for bane 29 i lav flyvehøjde.

BILAG 1

Retur til [meteorologiske rapporter, vejrforholdene](#) eller [procedurer](#).

Tidspunkt	Vindretning (grader)	Vindhastighed (kt)	Beregnet sidevindskomponent (kt)
13:48:51	210	9	8,9
13:49:01	210	9	8,9
13:49:11	210	9	8,9
13:49:21	210	9	8,9
13:49:31	210	9	8,9
13:49:41	200	9	9,0
13:49:51	200	10	10,0
13:50:01	200	10	10,0
13:50:11	200	10	10,0
13:50:21	200	10	10,0
13:50:31	200	11	11,0
13:50:41	210	11	10,8
13:50:51	210	11	10,8
13:51:01	210	11	10,8
13:51:11	210	11	10,8
13:51:21	210	11	10,8
13:51:31	210	11	10,8
13:51:41	210	11	10,8
13:51:51	210	11	10,8
13:52:01	210	11	10,8
13:52:11	200	11	11,0
13:52:21	200	11	11,0
13:52:31	200	11	11,0
13:52:41	200	11	11,0
13:52:51	200	11	11,0
13:53:01	200	11	11,0
13:53:11	200	12	12,0
13:53:21	200	12	12,0
13:53:31	200	12	12,0
13:53:41	200	12	12,0
13:53:51	200	12	12,0
13:54:01	200	12	12,0
13:54:11	200	12	12,0
13:54:21	200	12	12,0
13:54:31	200	12	12,0
13:54:41	200	12	12,0
13:54:51	200	12	12,0

NOTE: Der var i tidsrummet (og 10 minutter forinden) ingen vindstød på 10 kt eller mere over middelvinden, og vindretningens variation oversteg ikke 60°.

BILAG 2

Retur til [flight recorders](#).



Bilag 2

Tidspunkt	GNSS højde (ft)	Heading (grader)	Indikeret flyvehastighed (kt)	Pitch (grader)	Roll (grader)	Motor- omdrejninger (RPM)	Manifold- tryk (InHg)
13:51:50	118	283,8	51,2	-2,13	0,57	873	10,4
13:51:51	118	271,7	50,7	-4,13	3,85	874	10,4
13:51:52	118	253,4	49,1	-7,96	9,44	871	10,4
13:51:53	118	266,6	48,3	-3,79	3,8	827	10,5
13:51:54	117	261,7	46,1	-0,58	-1,57	872	11,2
13:51:55	117	251,8	45,9	0,56	-2,49	2108	17,2
13:51:56	116	245,2	46	4,37	-2,13	2331	22,9
13:51:57	117	237,2	46,6	10,7	-4,27	2350	25,9
13:51:58	121	235	47,1	12,45	-3,54	2352	27,7
13:51:59	128	228,4	48,5	8,64	1	2356	28,5
13:52:00	134	232,7	51,2	9,4	4,21	2359	28,8

Global Navigation Satellite System (GNSS).

NOTE: Positiv "roll" er krængning mod højre.

BILAG 3

Retur til [flight recorders](#) eller [vejrforholdene](#).

Tidspunkt	GNNS Højde (ft)	Vind- retning (grader)	Vind- hastighed (kt)	Beregnet sidevindskomponent (kt)
13:51:30	213	215	14,5	14,0
13:51:31	209	214	14,7	14,3
13:51:32	204	214	14,9	14,5
13:51:33	199	215	15,0	14,5
13:51:34	192	215	15,1	14,6
13:51:35	185	215	15,3	14,8
13:51:36	177	216	15,4	14,8
13:51:37	166	217	15,6	14,9
13:51:38	156	218	15,7	14,9
13:51:39	146	219	15,9	15,0
13:51:40	139	219	16,0	15,1
13:51:41	133	219	16,1	15,2
13:51:42	128	219	16,2	15,3
13:51:43	124	218	16,3	15,5
13:51:44	121	218	16,4	15,6
13:51:45	120	218	16,4	15,6
13:51:46	119	218	16,3	15,5
13:51:47	119	218	16,2	15,4
13:51:48	118	217	16,0	15,3
13:51:49	118	216	15,7	15,1
13:51:50	118	216	15,5	14,9
13:51:51	118	216	15,1	14,5
13:51:52	118	216	14,8	14,2
13:51:53	118	214	14,6	14,2
13:51:54	117	216	14,4	13,8
13:51:55	117	217	14,2	13,6
13:51:56	116	216	14,0	13,5
13:51:57	117	215	13,8	13,3
13:51:58	121	213	13,7	13,3
13:51:59	128	210	13,6	13,4